

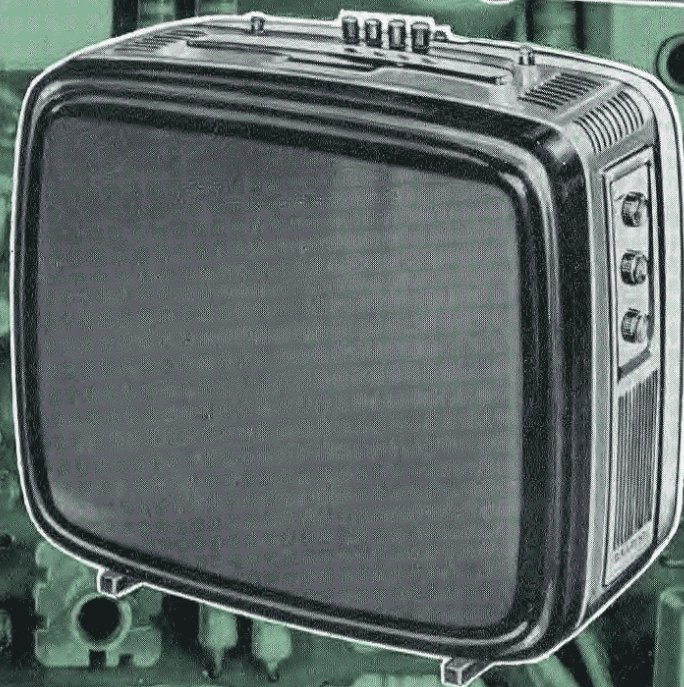
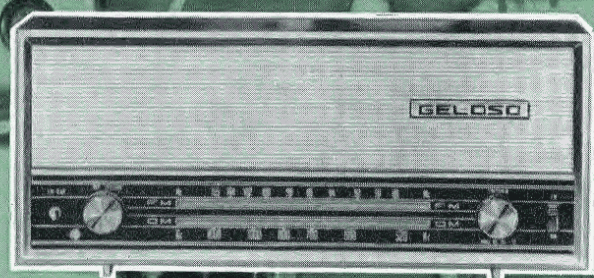
BOLLETTINO TECNICO GELOSO

NOTE DI SERVIZIO TECNICO
PER APPARECCHI A TRANSISTORI

n. 110 - 111

ESTATE - AUTUNNO 1969

**RADIORICEVITORI
AMPLIFICATORI
TELEVISORI**

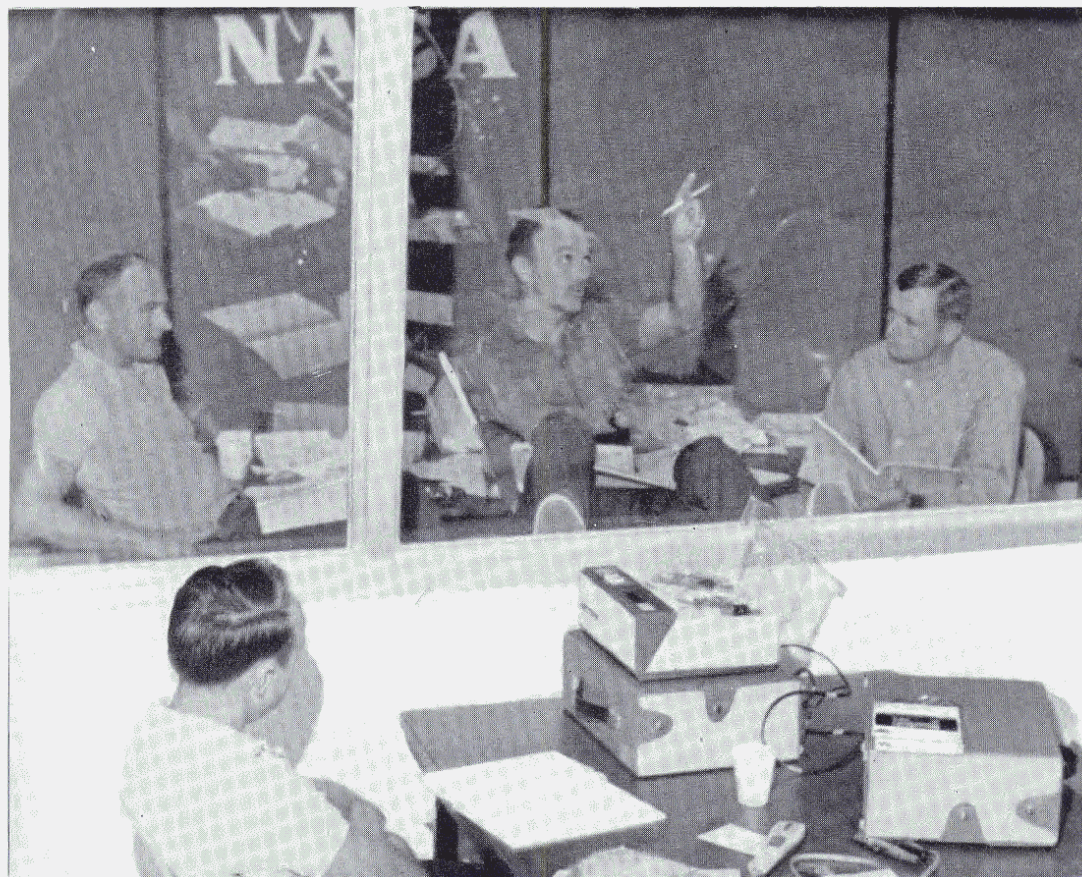


Spedizione in abbonamento postale
Gruppo IV 001



GELOSO S.p.A. - VIALE BRENTA 29 - 20139 MILANO (ITALIA)

REGISTRATORI GELOSO PER L'« OPERAZIONE LUNA »



Dopo la grande impresa della conquista della Luna da parte degli astronauti americani Armstrong, Aldrin e Collins nel corso della missione « Apollo 11 », nel luglio del 1969, le notizie ed i rapporti dei tre protagonisti vengono registrati dalla loro viva voce su nastro magnetico, durante il periodo di isolamento in quarantena. In questa immagine, gentilmente concessaci dalla « NASA », sono visibili i registratori Geloso G 4/10 (versione americana, con alimentazione 117 volt, 60 Hz, del notissimo G 681 diffuso in Italia in decine di migliaia di esemplari), usati nel corso delle interviste scientifiche ai tre cosmonauti, che si vedono oltre la parete vetrata.

BOLLETTINO TECNICO GELOSO

PUBBLICAZIONE TRIMESTRALE DI RADIOFONIA
TELEVISIONE E SCIENZE AFFINI

FONDATORE: Ing. GIOVANNI GELOSO

DIRETTORE: Ing. ALDO MARINELLI

DIREZIONE E REDAZIONE:

Viale Brenta, 29 - 20139 MILANO

Tel. 56.31.83/4/5/6/7

n. 110 - 111

ESTATE - AUTUNNO 1969

NOTE DI SERVIZIO PER APPARECCHI GELOSO A TRANSISTORI

Indice



Spedizione in abbonamento postale Gruppo IV

Il « Bollettino Tecnico Geloso » viene inviato gratuitamente a chiunque ne faccia richiesta. Questa deve essere accompagnata dalla somma di L. 500 destinata al rimborso delle spese di iscrizione nello schedario meccanico di spedizione. Il versamento può essere effettuato sul c.c. postale n. 3/18401 intestato alla Soc. p. Azioni Geloso, viale Brenta 29, Milano 20139. Il rimborso delle spese di iscrizione deve essere fatto anche per il cambio di indirizzo. Si prega di scrivere nome ed indirizzo chiaramente e d'indicare se il richiedente si interessa alla pubblicazione in veste di tecnico, di amatore o di commerciante. Chi risiede all'estero è dispensato dall'invio della quota d'iscrizione. - Proprietà riservata - Autorizzazione Tribunale di Milano 8-9-1948, n. 456 Reg. - Arti Grafiche Vittorio Cardin - Corso Lodi, 75 - 20139 Milano.

	pag.
Nota redazionale	2
Norme generali	3
Avvertenze per la ricerca dei guasti nei ricevitori a transistori	4
Ricevitore G 16/250 - Note di servizio tecnico	5
Ricevitore G 16/9 - Note di servizio tecnico .	8
Amplificatori a transistori - Norme di collaudo	11
Amplificatore G 1/188-TS	17
Amplificatore G 1/310-TS	21
Amplificatore G 1/190-TS	25
Televisori Serie 1969-70 a transistori - Generalità	33
Allineamento e messa a punto dei televisori GTV 8 TS 171 - GTV 8 TS 172	35
Allineamento e messa a punto dei televisori GTV 8 TS 237/337/354	44
Allineamento e messa a punto dei televisori GTV 8 F 345/346/355	53
Tavole fuori testo: Schemi elettrici dei televisori.	

MATERIALE DI ALTA QUALITÀ



Nota Redazionale

I transistori sono già da molti anni divenuti parte integrante ed importantissima non solo dei radioricevitori, amplificatori e televisori alimentabili con tensione continua (pile od accumulatori), ma anche di analoghe apparecchiature funzionanti a tensione di rete. I motivi di questa grande diffusione sono ben noti: basso consumo, minima dissipazione di calore, elevata stabilità di prestazioni, durata praticamente illimitata, ridottissime dimensioni.

La moderna tecnica dei circuiti stampati, in continua evoluzione, ha inoltre consentito di semplificare molti processi produttivi e di realizzare apparecchi compatti e di funzionamento stabile e sicuro.

Il collaudo, la manutenzione e la revisione per eventuali riparazioni di qualsiasi apparecchio equipaggiato con transistori richiedono ovviamente una tecnica diversa da quella normalmente usata per apparecchi a valvole e con cablaggio tradizionale.

Abbiamo perciò ritenuto di fare cosa utile ai nostri lettori raccogliendo nel presente Bollettino Tecnico alcune norme generali e consigli tecnici validi per tutte le apparecchiature con transistori. Ad essi seguono le note di servizio dettagliate, con tabelle tensioni, tabelle di sensibilità e schemi elettrici, di alcuni fra i più recenti nostri radioricevitori, amplificatori a Bassa Frequenza e televisori serie 1969-1970.

Siamo sempre stati convinti, e lo confermiamo ancora una volta con questa pubblicazione, che una dettagliata ed esauriente documentazione tecnica sui nostri prodotti sia la migliore garanzia della qualità di essi e della serietà dei nostri sistemi produttivi; ci auguriamo di conservare ed accrescere così la fiducia della grande famiglia dei nostri lettori, che da quasi quaranta anni segue con simpatia il costante progresso della Società Geloso in Italia ed in tutto il mondo.

Milano, novembre 1969

NORME GENERALI PER IL COLLAUDO DI APPARECCHI EQUIPAGGIATI A TRANSISTORI

Quando si devono effettuare operazioni di revisione, riparazione e collaudo su apparecchiature equipaggiate con transistori occorre tenere ben presenti alcune norme fondamentali della massima importanza, onde evitare di produrre danni ai semiconduttori impiegati nei circuiti. Riassumiamo qui brevemente queste norme, rimandando per altre avvertenze particolari alle introduzioni dei capitoli concernenti gli argomenti specifici (amplificatori di potenza, televisori).

Prima di mettere in funzione qualsiasi apparecchio a transistori verificare che tutti i collegamenti siano corretti e che i valori delle resistenze e capacità siano quelli indicati nello schema elettrico; **tenere presente** che un errore nel circuito può provocare danni irrimediabili ad uno o più transistori.

1) MISURE DI TENSIONI IN CORRENTE

CONTINUA OD ALTERNATA

Queste misure devono essere fatte solo se se ne presenta la necessità.

Non usare per la misura di tensioni in corrente continua strumenti aventi una resistenza inferiore a 10.000 ohm/volt; per misura di tensioni in corrente alternata la resistenza dello strumento non dovrà essere inferiore a 4.000 ohm/volt.

Se viene usato un voltmetro elettronico con ingresso non bilanciato collegare sempre prima il ritorno di massa dello strumento al telaio (od al ritorno dell'alimentazione) dell'apparecchio in prova, e poi il lato « caldo »; è sempre prudente spegnere l'apparecchiatura in prova prima di eseguire queste operazioni. Se occorre collegare il ritorno dello strumento ad un punto del circuito non a massa, assicurarsi che la cassa dello strumento non possa avere contatti accidentali col telaio o con fili scoperti dell'apparecchio; inoltre il punto del circuito in esame deve presentare una impedenza sufficien-

temente bassa affinché le eventuali correnti di dispersione non disturbino la misura.

I puntali dovranno essere bene appuntiti ed isolati fino ad 1 o 2 millimetri dalla punta. Se si usano pinze a « coccodrillo » queste devono essere possibilmente del tipo con rivestimento isolante e sufficientemente robuste per evitare contatti incerti.

Tenere presente che i transistori per alta frequenza, soprattutto quelli al germanio, sono più delicati di quelli per bassa frequenza funzionanti con le stesse intensità di corrente; bisogna perciò operare con ancor maggiore cautela quando si esaminano circuiti contenenti questi semiconduttori.

2) SALDATURE

Quando si debbono saldare le connessioni di un transistor, soprattutto se è al germanio, è bene che l'apparecchio in prova sia staccato dalla rete e non abbia collegamenti con gli apparecchi di collaudo; inoltre, durante l'operazione di saldatura, occorre tenere i terminali lunghi compatibilmente con il buon funzionamento del circuito: non potendo fare ciò (ad es. quando si tratti di un circuito ad altissima frequenza, VHF od UHF) è necessario, specie con i transistori al germanio, interporre tra il punto da saldare ed il corpo del transistor una pinza piana, che assorbe la maggior parte del calore.

Salvo casi particolari è bene usare saldatori di potenza non superiore a circa 40 watt; in ogni caso non insistere mai più del necessario sul punto da saldare, e cercare di comunicare il calore prima allo stagno in modo che questo, fondendosi, circondi il terminale del transistor e aderisca ad esso.

Per i F.E.T. (transistore ad effetto di campo) vedere il paragrafo 10) delle « Norme di collaudo per amplificatori a transistori », più avanti.

AVVERTENZE GENERALI PER LA RICERCA DEI GUASTI NEI RICEVITORI A TRANSISTORI

OPERAZIONI PRELIMINARI

Controllare innanzitutto la tensione di alimentazione sotto carico, cioè con il ricevitore in funzione. Tenere presente che un ricevitore avente tensione nominale di alimentazione di 6 volt deve funzionare regolarmente con tensioni da 4,5 a 6 volt, mentre se la tensione nominale è di 9 volt i limiti sono da 6 a 9 volt.

Rilevare poi le tensioni ai transistori e negli altri vari punti del circuito, usando un voltmetro avente una resistenza interna non inferiore a 10.000 ohm/volt.

Il punto di lavoro di ogni transistor dovrà essere controllato misurando la corrente nel circuito del relativo emettitore. Più semplicemente, essendo $I = V/R$, rilevando la tensione ai capi della resistenza posta in serie all'emettitore o al collettore è possibile risalire al valore della corrente. Per questa misura è ammessa una tolleranza del $\pm 10\%$ rispetto al valore prescritto. La verifica della sensibilità potrà essere fatta con un controllo dell'amplificazione, da farsi con un generatore di segnali (a BF per la parte a Bassa Frequenza; a RF ed FI per le rispettive sezioni).

Il generatore dovrà essere collegato interponendo **sempre** un condensatore di capacità opportuna (0,1 μF ceramico per RF ed FI; 1 μF a carta per BF), onde evitare la variazione delle polarizzazioni sul ricevitore. Un condensatore dello stesso valore dovrà essere interposto fra il ricevitore ed il voltmetro misuratore d'uscita o l'oscilloscopio.

Ricordarsi anche che va collegata **prima** la massa del generatore, **poi** il suo lato « caldo »; inoltre per evitare rigenerazioni la massa del generatore deve essere collegata possibilmente al punto di massa al quale è connesso il condensatore di emettitore del transistor dello stadio sotto misura, oppure il condensatore di base, in caso di montaggio a base comune.

Controllo della sezione BF. La verifica dell'amplificazione (rapporto fra tensione d'uscita e tensione applicata col generatore di segnali) può essere utile per localizzare lo stadio ove risiede il difetto.

Una grandezza molto importante da controllare è la corrente di riposo negli stadi finali. Nelle norme speciali verranno indicate le modalità da seguire per effettuare questa misura.

Attenzione! Non fare funzionare il ricevitore senza l'alettatura di raffreddamento montata sui transistori finali!

TARATURA DEI CIRCUITI A MODULAZIONE DI AMPIEZZA

Media Frequenza. Senza staccare il collegamento di base entrare sulla base del transistor con-

vertitore con un segnale a 467 Kc modulato al 30% (ricordare di inserire il condensatore da 0,1 μF , vedi sopra). A condensatore variabile completamente chiuso, regolare i nuclei dei trasformatori di Media Frequenza, ripetendo le operazioni fino ad ottenere la massima uscita.

Alta Frequenza. L'oscillatore dovrà essere tarato a condensatore variabile tutto chiuso (per la frequenza più bassa della gamma) col nucleo dell'oscillatore e a condensatore tutto aperto (per la frequenza più alta della gamma) col compensatore dell'oscillatore, sul variabile. L'aereo invece dovrà essere tarato per la massima uscita su 600 Kc (mediante lo scorrevole sulla antenna in ferrite) e su 1400 Kc (mediante compensatore sul condensatore variabile).

Per quest'ultima messa in passo del ricevitore il segnale dovrà essere irradiato dall'antenna a quadro posta ad una determinata distanza (che dipende dal tipo di generatore ed antenna usati) dal centro dell'antenna in ferrite del ricevitore.

Se il fruscio di fondo risultasse elevato, verificare il rapporto segnale/disturbo.

TARATURA DEI CIRCUITI A MODULAZIONE DI FREQUENZA

Media Frequenza. Entrare sulla base dell'ultimo transistor a frequenza intermedia con un segnale prestabilito alla frequenza di 10,7 Mc con deviazione di circa 220 Kc. In precedenza collegare un misuratore d'uscita alla bobina mobile ed un oscilloscopio nel modo seguente: « entrata asse verticale » fra terziario e massa del ricevitore, « entrata asse orizzontale » alla seconda presa del generatore vobbulato. In parallelo all'oscilloscopio dovrà essere sempre collegato un voltmetro a valvola possibilmente con zero in centro scala, predisposto per misura di tensioni continue e con una sensibilità di 1-2 Volt fondo scala.

Quando si udrà in altoparlante il segnale a 400 Hz si vedrà contemporaneamente all'oscilloscopio la « S » del discriminatore. Regolare il nucleo del secondario del discriminatore per centrare la frequenza, quello del primario per ottenere la massima ampiezza e una « S » più simmetrica possibile. Per ottenere una curva regolare è spesso necessario portare fuori taratura lo stadio precedente o mettere provvisoriamente a massa la base del relativo transistor. Ottenuta una « S » regolare, togliere la modulazione e verificare se il voltmetro indica tensione zero; verificare poi, se spostando la frequenza del generatore in più e in meno della frequenza centrale, l'indice del voltmetro segue questo spostamento nei due sensi con buona simmetria.

Per verificare la larghezza di banda (profondità di deviazione fra le due punte della « S ») regolare

la deviazione fin quando gli estremi della curva cadono sulle punte della «S»: l'indicatore di deviazione darà la larghezza di banda.

Diminuire poi gradatamente l'ampiezza del segnale immesso e verificare che la «S» del discriminatore resti simmetrica anche in questo caso.

Verificare la sensibilità in questo punto prima di passare allo stadio precedente portando la deviazione a 22,5 Kc e il potenziometro del ricevitore al massimo.

Ripetere le operazioni descritte per gli altri stadi, procedendo a ritroso verso l'antenna. In queste regolazioni del primario e del secondario servono ad aumentare l'ampiezza della «S».

Tenere piuttosto bassi i segnali d'ingresso per non saturare gli stadi successivi e per non nascondere eventuali rigenerazioni.

Se entrando nel primo stadio la sensibilità in questo punto non fosse soddisfacente, migliorarla ritoccando leggermente i nuclei. Per questa operazione è necessario tenere bassi deviazione e segnale.

Se in corrispondenza della frequenza centrale il voltmetro a valvola non desse tensione zero, agire sul secondario del discriminatore per correggere la differenza.

Alta Frequenza. Collegare l'uscita del generatore ai conduttori d'antenna del ricevitore mediante un bilanciatore se l'impedenza d'ingresso è 300 ohm.

Entrare con un segnale prestabilito in centro gamma. L'oscilloscopio e il voltmetro a valvola dovranno rimanere collegati fra terziario del discriminatore e massa.

Cortocircuitare il tasto dell'aggancio automatico di sintonia.

Regolare il nucleo della prima media frequenza situata sul gruppo onde ottenere una «S» simmetrica sul discriminatore.

Regolare il nucleo della bobina d'oscillatore per la frequenza più bassa della gamma ed il compensatore d'oscillatore per la frequenza più alta, per ottenere la corrispondenza dell'indice sulla scala.

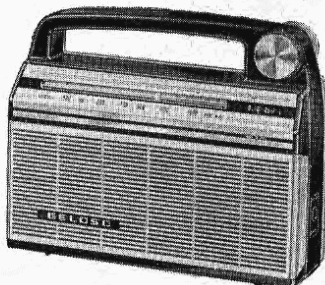
Per tarare il primo stadio occorre regolare il nucleo della bobina di collettore e l'eventuale compensatore per la massima sensibilità ad una o due determinate frequenze. Vedi note speciali.

Controllo automatico di Frequenza (aggancio automatico di sintonia). Togliere il cortocircuito sul pulsante (vedi sopra). Applicare all'antenna 20 μ V con deviazione 50 Kc. Premendo il tasto sintonizzarsi una volta sulla punta superiore ed una volta sulla punta inferiore della «S». Ogni volta, se il ricevitore è ben tarato, rilasciando il tasto la sintonia verrà riportata automaticamente nel tratto centrale della «S».

Per verificare che la soppressione dei disturbi avvenga regolarmente al centro della sintonia è necessario usare un generatore che possa modulare anche in ampiezza. Applicare al ricevitore un segnale di 100 μ V in un punto centrale della scala e centrare bene la sintonia guardando la «S» del discriminatore. Diminuire la deviazione fino a 22,5 Kc. Agire sul potenziometro del ricevitore in modo da leggere 50 mW sul misuratore d'uscita. Commutare il generatore dalla modulazione di frequenza alla modulazione di ampiezza con profondità 30 %. Regolare il potenziometro di bilanciamento del discriminatore fino ad avere la minima lettura sul misuratore di uscita.

Riportiamo qui le note di servizio relative a due recenti ricevitori Geloso a transistori, a titolo di esempio.

RICEVITORE A TRANSISTORI G 16/250 PER MODULAZIONE DI AMPIEZZA (ONDE MEDIE)

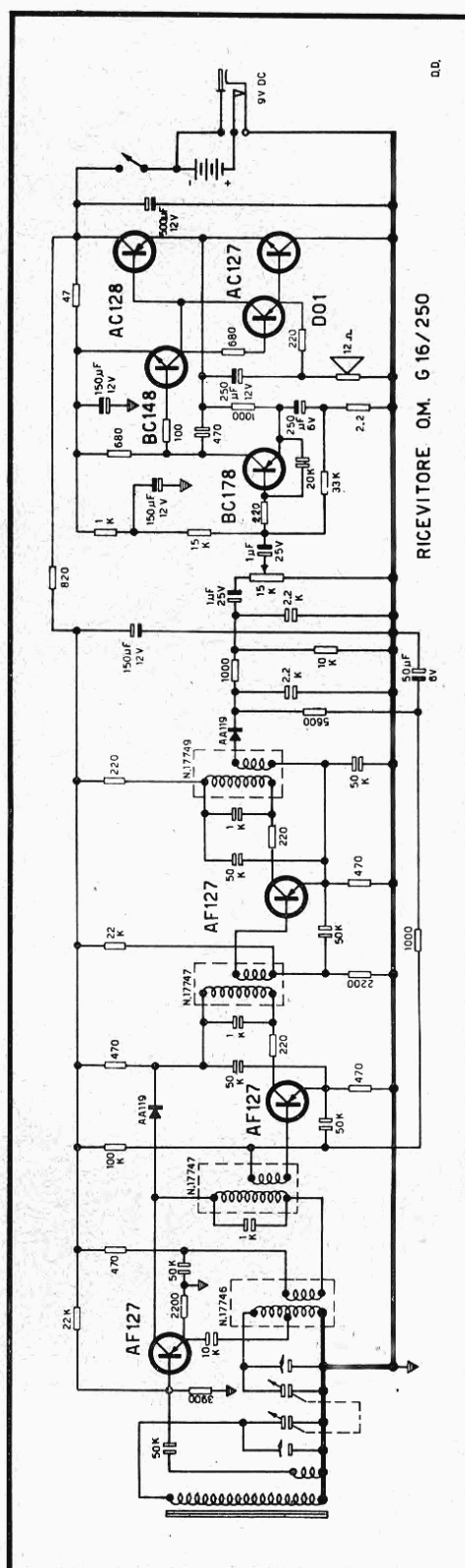


Il ricevitore G 16/250, già presentato nel precedente Bollettino Tecnico Geloso N. 108-109, è realizzato secondo uno schema elettrico tradizionale:

il primo transistore AF 127, oscillatore-converti-

tore, è polarizzato in modo da avere circa 0,9 volt fra emettitore e massa; nel secondo transistore AF 127, primo stadio di amplificazione alla frequenza intermedia di 475 Kc devono esservi circa 0,45 volt fra emettitore e massa; nel terzo

In ogni caso questi dati sono solo indicativi e servono solo per l'accertamento dello stadio difettoso. Quando gli apparecchi da controllare sono molti, il tecnico potrebbe compilare una tabella di sensibilità sia globale che parziale rilevata che gli strumenti a sua disposizione su di un modello che funziona regolarmente: in questa maniera non occorrerà più staccare la base del transistor in prova dal punto del circuito dove è collegata, perchè basterà confrontare i dati rilevati sul campione con quelli dell'apparecchio in riparazione.



Tensioni continue

	AF 127	AF 127	AF 127	BC 158	BC 148	AC 127	AC 128
C	— 6,5	— 6	— 6,5	— 7,5	— 4	0	— 9
B	— 1,0	— 0,64	— 0,59	— 5,4	— 7,5	— 3,8	— 4,0
E	— 0,9	— 0,45	— 0,35	— 4,8	— 8,2	— 3,9	— 3,9

Oscillatore locale: 150 ± 180 mV (misurata sull'emettitore del primo AF 127).

Strumento usato: millivoltmetro Hewlett Packard mod. 411-A.

Tensioni di ingresso nei vari stadi per $W_a = 50$ mW ($V_a = 0,78$ V; $f = 400$ Hz; modulaz. 30 %).

Antenna (1)	I° AF 127 (2)		II° AF 127 (2)		III° AF 127 (2)	
100 μ V/m (sensibilità media)	B (3) 2 μ V	C 220 μ V	B 35 μ V	C 10 mV	B 550 μ V	C 60 mV

Note: (1) Misura eseguita con generatore General Radio Mod. 805 C ed irradiatore induttivo Gen. Radio tipo 1000-P 10. Il ricevitore è stato posto in modo tale che l'antenna in ferrite in esso contenuta fosse parallela all'asse dell'irradiatore ed a una distanza da esso di 50 cm.

(2) Misurate con generatore General Radio Mod. 805 C (Impedenza 37,5 ohm). E' stata messa a massa la sezione oscillatrice del condensatore variabile. $f = 475$ KHz.

(3) Misurata dopo avere eseguite le operazioni indicate in (2) e dopo avere staccata la base dal circuito d'antenna. $f = 475$ KHz.

DATI DI COLLAUDO

Alimentazione 9 volt.

Impedenza altoparlante 12 ohm.

Potenza max 810 mW (dist. 10 %).

$V_a = 3,12$ V.

$f = 400$ Hz.

Sensibilità 11 mV.

Assorbimento a riposo (volume a zero) = 11,5 mA.

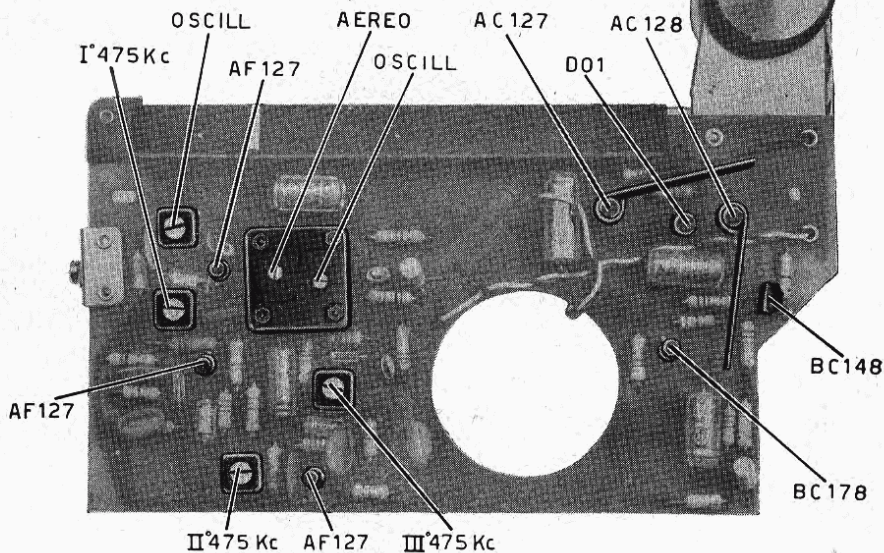
TARATURA

Media Frequenza = 475 KHz.

Oscillatore = 520 - 1620 Kc.

Aereo = 600 - 1400 Kc.

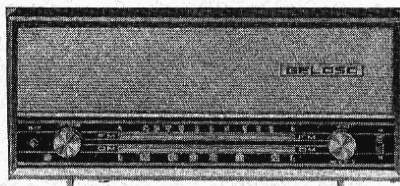
Vedere operazioni a pag. 4.



Circuito stampato del ricevitore G 16/250

RICEVITORE A TRANSISTORI G 16/9

PER MODULAZIONE DI AMPIEZZA E DI FREQUENZA



Il G 16/9 è un ricevitore AM/FM alimentabile sia con pile incorporate, sia con tensione alternata di rete.

Il suo circuito comprende due stadi a frequenza intermedia, che amplificano tanto il segnale a 470 Kc (FI della sezione AM) quanto quello a 10,7 Mc (FI della sezione FM).

Lo stadio convertitore Onde Medie è stato invece separato dai canali a FI onde facilitare la commutazione.

Nella gamma FM è utilizzato un primo transistor AF 121, amplificatore a RF, seguito da un transistor AF 115, oscillatore e convertitore, che immette il segnale FI a 10,7 Mc nei tre successivi transistori AF 121, amplificatori a FI.

Nella gamma Onde Medie il transistor convertitore è un AF 116. Il segnale a 470 Kc entra nel canale a FI tramite il proprio trasformatore ed un condensatore di accoppiamento da 39 pF sulla base del secondo transistor a FI.

Il circuito a Bassa Frequenza è composto da due transistori AC 126 e da due finali AC 128 collegati in « single-ended ».

La potenza BF massima è di 1,2 W (distorsione 10 %).

Il ricevitore è dotato di controllo automatico di sintonia in FM. Il relativo circuito è bene che vengo bloccato durante le operazioni di taratura e messa a punto. Durante la sintonia il controllo automatico può venire escluso premendo il tasto rosso.

Quando il ricevitore viene alimentato dalla rete, essendo la tensione di alimentazione superiore a 12 volt, il diodo SD 91 impedisce lo scorrimento di corrente tra l'alimentatore A.C. e le pile eventualmente incorporate, essendo esso polarizzato con tensione inversa a quella di conduzione. Staccando la spina della presa di rete il diodo, che si trova in serie al carico in assenza della tensione di alimentazione A.C., permetterà il passaggio della corrente dalle pile al circuito del ricevitore.

Per la tabella delle sensibilità parziali, si veda anche l'« **Avvertenza** » alla fine della descrizione del G 16/250 (pagg. 4 e 5).

DATI DI COLLAUDO

Alimentazione: rete A.C. oppure pile 12 volt. Impedenza altoparlante 6 ohm.

Potenza max 1,6 W (dist. 10 %); $V_o = 3,1$ V; $f = 400$ Hz; sensibilità 6,2 mV.

Assorbimento a riposo (volume a zero) = 30 mA.

Tensioni continue

	AF 116	AF 121	AF 115	AF 121	AF 121	AF 121	AC 126	AC 126	AC 128	AC 128
C	— 4,8	— 4,2	— 4,2	— 4,2	FM — 3,4 AM — 4,4	FM — 4,5 AM — 5	— 3,8	— 9,4	— 5,7	— 11,3
B	— 0,9	— 1,2	— 0,9	— 0,8	FM — 0,6 AM — 0,6	FM — 0,42 AM — 0,5	— 1,42	— 1,0	— 0,12	— 5,8
E	— 0,75	— 0,75	— 0,75	— 0,5	FM — 0,3 AM — 0,4	FM — 0,14 AM — 0,17	— 1,38	— 0,9	—	— 5,7

Oscillatore locale: FM 210 ÷ 250 mV; AM 130 ÷ 150 mV.

Strumento usato: millivoltmetro Hewlett Packard mod. 411-A.

Tensioni di ingresso nei vari stadi per $W_s = 50$ mW ($V_s = 0,55$; $f = 1$ KHz; modulaz. 30 %).

Antenna (1) 100 μ V/m (sensibilità media)	Onde Medie						Modulazione di Frequenza									
	I stadio		II stadio		Rivel.		I stadio		Mixer		II stadio		III stadio		Discr.	
	B	C	B	C	B	C	E	C	E	C	B	C	B	C	B	C
	2	750	70	30	100	80	3,5	30	20	—	11	750	70	5	500	160
	μ V	μ V	μ V	mV	μ V	mV	μ V	μ V	μ V		μ V	μ V	μ V	mV	μ V	mV
	(2)						(3)	(3)	(4)		(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)

Note: (1) Tensione misurata con generatore General Radio Mod. 805 C ed irradiatore induttivo Gen. Radio tipo 1000-P 10. Il ricevitore è stato posto in modo tale che l'antenna in ferrite in esso contenuta sia parallela all'asse dell'irradiatore, ad una distanza di 50 cm da esso.

(2) Misurata con generatore General Radio Mod. 805 C (Impedenza 37,5 ohm): è stato staccato il condensatore d'accoppiamento all'antenna. $f = 475$ KHz.

(3) Misurate a 100 MHz. Deviazione 22 KHz. $f = 1$ KHz. Generatore Boonton tipo 202 E.

(4) Condizioni come in (3): il segnale viene immesso a monte del condensatore da 3,3 pF in serie all'emettitore.

(5) $f = 10,7$ MHz. Deviazione 22 KHz. $f = 1$ KHz. Generatori Boonton tipo 202 E e 207 EP (Univerter).

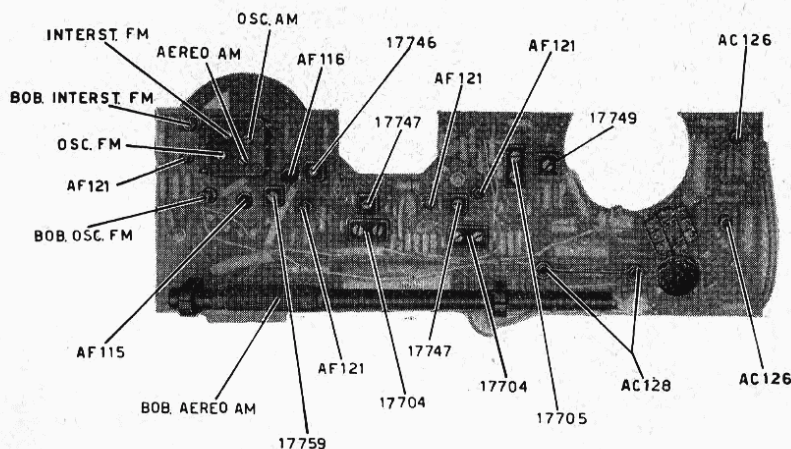
TARATURA

Media Frequenza: FM 10,7 MHz; AM 470 KHz.

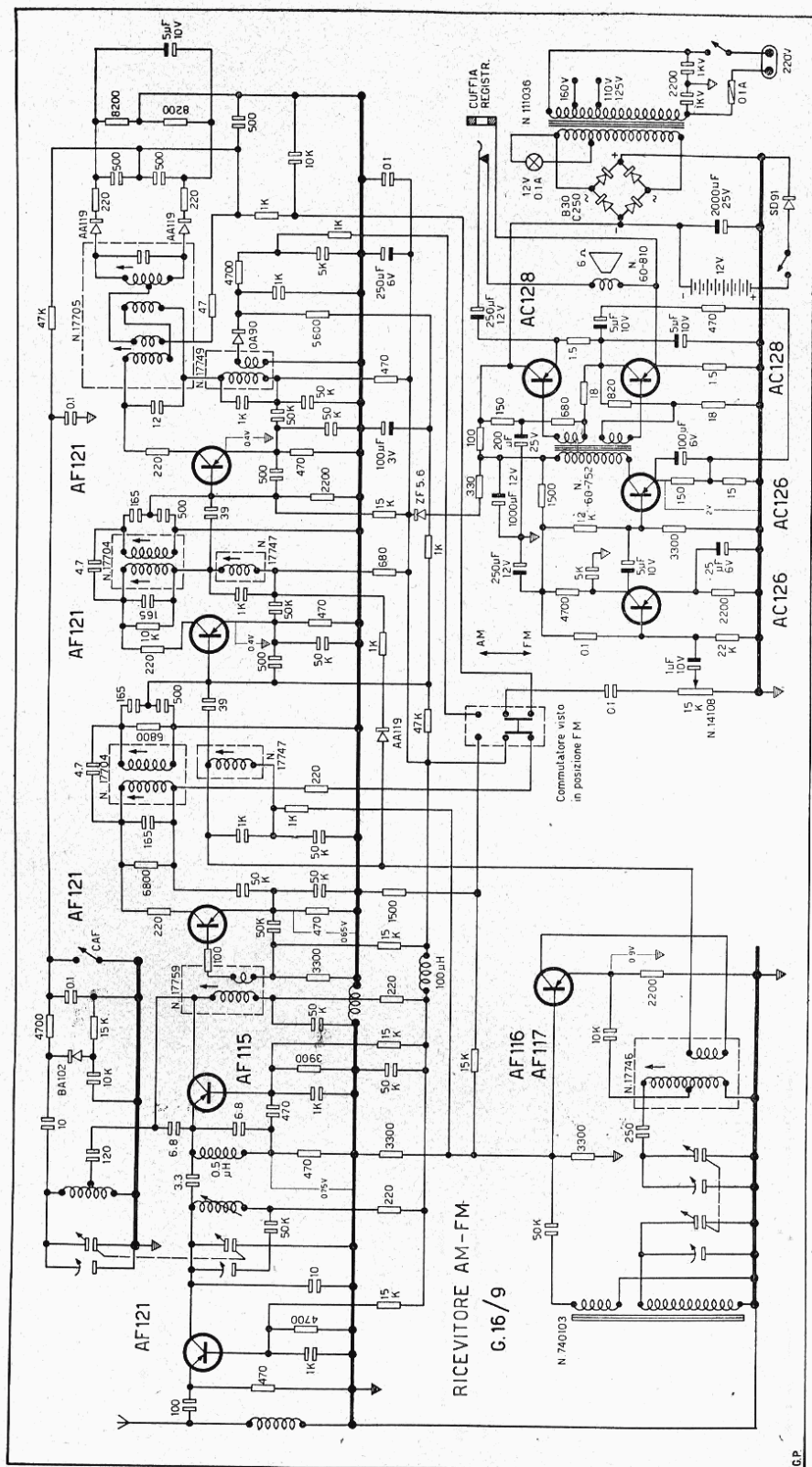
Gamme di frequenze: FM 87-105 Mc; AM 520-1620 Kc.

Punti di taratura circuito di aereo: FM 91 Mc e 101 Mc; AM 600 Kc e 1400 Kc.

Per il procedimento di taratura vedasi a pag. 4 e 5.



Circuito stampato del ricevitore G 16/9



AMPLIFICATORI GELOSO A TRANSISTORI

Tutti gli amplificatori a transistori Geloso sono stati concepiti con l'intento di fornire apparecchi di concezione modernissima, che consentano elevatissime prestazioni, con garanzia di illimitata durata di funzionamento. Sono realizzati con transistori al silicio, transistori « FET », ed avvalendosi, infine, della trentennale esperienza che la Geloso ha in questo campo. La descrizione dettagliata degli amplificatori è contenuta nel Catalogo « Bassa Frequenza », sono anche disponibili i fogli tecnici separati di ogni apparecchio.

Per soddisfare alle varie esigenze di impianti sono state realizzate le seguenti serie di amplificatori:

- Amplificatori per alimentazione a batteria tipo auto per impianti su automezzi ed imbarcazioni.
- Amplificatori per alimentazione con tensione di rete.
- Amplificatori di tipo professionale, con dimensione del pannello frontale 19 pollici « rack standard ».

Caratteristiche generali degli amplificatori funzionanti a batteria auto:

Ingressi micro ad alta impedenza, 2 ingressi tono commutabili. 1 controllo di volume micro, 1 controllo di volume fono. Controllo toni alti. Impedenze d'uscita: da 4 a 32 ohm. Alimentazione 12 Volt, c.c.

G 1/110 - Potenza 10-14 watt. Dimensioni cm 19 x 13 x 8.

G 1/120 - Potenza 20-30 watt. Dimensioni cm 24 x 14 x 10.

G 1/140 - Potenza 40-60 watt. Dimensioni cm 24 x 19 x 10.

G 1/141 - Come il G 1/140, per alimentazione a 24 Volt, c.c.

Sono disponibili alimentatori per il funzionamento con c.a. di rete per i G 1/110 e G 1/120 (i relativi N. di Cat. sono rispettivamente G 1/111 e G 1/121).

Caratteristiche generali degli amplificatori funzionanti con tensione di rete:

Alimentazione 110-120 Volt, 50-60 Hz. 2 ingressi fono commutabili. Varie impedenze d'uscita e uscita a tensione costante. Controlli di tono.

G 1/2010 - Potenza 10-15 watt. 1 ingresso micro.

Dimensioni cm 19 x 19 x 8.

G 1/2030 - Potenza 30-40 watt. 2 ingressi micro.

Dimensioni cm 33 x 18 x 16.

G 1/2060 - Potenza 60-75 watt. 2 ingressi micro.

Dimensioni cm 43 x 22 x 19.

G 1/188 - Potenza 60-75 watt. 4 ingressi micro.

Dimensioni cm 39 x 27 x 19.

G 1/310 - Potenza 60-75 watt. 4 ingressi micro. Altoparlante monitore. Uscite per 3 linee di altoparlanti. Dimensioni cm 39 x 27 x 19.

G 1/190 - Potenza 130-200 watt. 2 ingressi micro.

Dimensioni cm 39 x 27 x 19.

Caratteristiche generali degli amplificatori professionali:

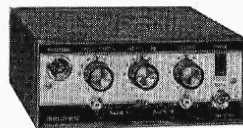
4 ingressi microfono, 2 per fono. Prese per pilotaggio di altri amplificatori. Varie impedenze d'uscita e uscita a tensione costante. Controlli di tono. Alimentazione da 110 a 220 Volt, 50-60 Hz. Dimensioni cm 49 x 32 x 20.

G 1/4060 - Potenza 60-75 watt.

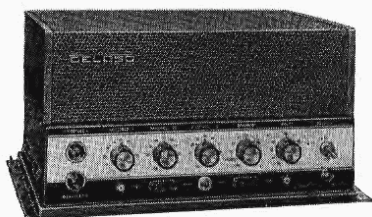
G 1/4110 - Potenza 110-140 watt, con stadio finale a valvole.

G 1/4200 - Potenza 200-275 watt.

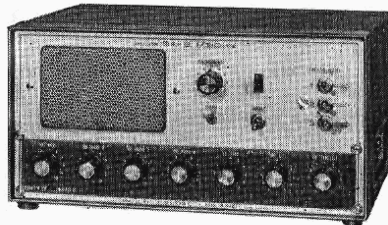
Sono inoltre fornibili le versioni, senza mobile, G 1/4062, G 1/4112 e G 1/4202 per il montaggio in rack modulare, e le unità di potenza per estensioni di impianto.



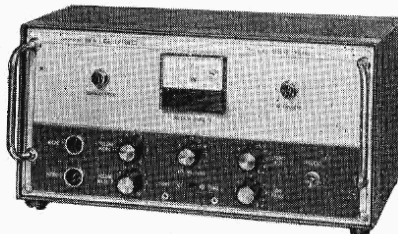
G 1/110 - G 1/2010



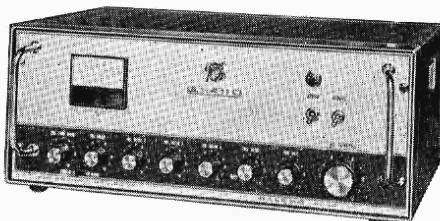
G 1/2060



G 1/310



G 1/190



G 1/4110

NORME GENERALI DI COLLAUDO PER GLI AMPLIFICATORI A TRANSISTORI GELOSO

(Vedere anche le norme all'inizio di questo Bollettino)

1) OPERAZIONI PRELIMINARI

Per eseguire queste operazioni tenere l'apparecchio completamente staccato dai cavi di alimentazione, da quelli di ingresso del segnale e da quelli che si collegano al circuito di uscita.

Controllare scrupolosamente l'isolamento dei collettori dei transistori finali dal telaio: nel caso che l'amplificatore abbia il telaio isolato dal circuito, questa operazione è facilitata perchè basta semplicemente porre un puntale dell'ohmetro su uno dei collettori dei finali e l'altro sul telaio; dopo un guizzo dell'indice dovuto al condensatore collegato tra telaio e ritorno del circuito, lo strumento deve indicare resistenza infinita.

Nell'attuale produzione di amplificatori per impianti mobili il condensatore è a carta e quindi non polarizzato; invece nella produzione precedente esso poteva essere elettrolitico, con il terminale positivo collegato al ritorno del circuito e quello negativo collegato al telaio. Sarà quindi necessario in questo caso aver cura di toccare con il puntale negativo dell'ohmetro il telaio e con quello positivo il collettore di un transistor finale.

(Tenere presente che nella maggioranza dei tester il terminale comune (« common ») è il polo positivo quando funziona da ohmetro, mentre è quello negativo quando funziona da voltmetro o da amperometro: se si hanno dei dubbi è bene accertare la polarità con un altro tester funzionante da voltmetro). Ovviamente, essendo nel circuito in prova un condensatore elettrolitico di grande capacità, la durata del guizzo è notevole e la resistenza indicata, passato il regime di carica, non va oltre a qualche decina di migliaia di ohm.

Negli amplificatori alimentati dalla rete di solito esiste un solo punto di collegamento del ritorno di alimentazione col telaio: per verificare l'isolamento dei collettori dei transistori finali basterà staccare questo collegamento, la cui posizione verrà indicata o nello schema o nelle norme di collaudo specifiche per ogni amplificatore.

2) PARTICOLARI ACCORGIMENTI DA ADOTTARE QUANDO UN AMPLIFICATORE VIENE MESSO IN TENSIONE PER LA PRIMA VOLTA

Questa norma vale anche per un apparecchio non nuovo su cui siano state fatte riparazioni importanti (per esempio la sostituzione dei transistori finali).

Per prima cosa è bene porre al minimo tutti i controlli di volume e di tono e non collegare nessun cavo che porti segnale; va invece colle-

gata regolarmente all'uscita dell'amplificatore una resistenza di carico (le cui caratteristiche sono indicate per ciascun amplificatore con i relativi strumenti di misura e controllo (millivoltmetro in c.a. ed oscilloscopio).

Se esistono potenziometri per la polarizzazione dei transistori finali o di quello pilota, questi devono essere regolati al minimo.

A) Con gli amplificatori per alimentazione da batteria è bene collegare una resistenza di opportuno valore in serie all'alimentazione dell'apparecchio. Il valore scelto potrebbe essere uguale a quello presentato dall'amplificatore quando eroga la potenza nominale: per esempio, nel caso del G 1/120, assorbendo questo 35 W. quando eroga la potenza nominale di 20 W., la resisten-

12²

za sarebbe $\frac{12^2}{35} \approx 4 \Omega$. Naturalmente essa deve

essere dimensionata in modo tale da poter dissipare eventualmente 35 o più Watt senza riscaldare eccessivamente. Rispondono ottimamente allo scopo i resistori (per esempio del tipo RVB 29-108, o RVB 29-165 della SECI) adoperati come resistenze di carico. In queste condizioni si può accendere l'apparecchio con la sicurezza che almeno gli stadi finali non si danneggino per un eventuale guasto od errore di collegamento.

Se tutto è normale (la tensione ai morsetti dell'amplificatore è di solito poco più bassa di quella che si avrebbe senza il resistore dato che questi apparecchi hanno, di solito, un basso assorbimento a riposo) si può controllare, per prima cosa, la corrente nei transistori finali.

Siccome nella quasi totalità dei casi esiste una resistenza di emettitore che è percorsa dalla corrente dei transistori finali, si può risalire al valore di quest'ultima misurando la tensione esistente ai capi della resistenza.

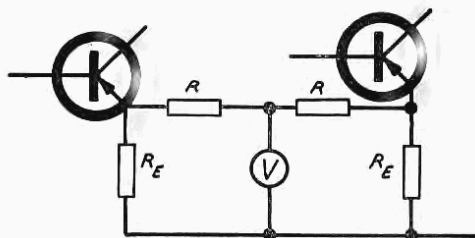
È da notare che avendo questa resistenza un valore molto basso ed essendo la corrente di riposo degli stadi finali dell'ordine delle decine di mA, la tensione è molto bassa: essa può essere misurata con un millivoltmetro per corrente continua.

Esistono dei tester che possono essere usati per questo scopo: ad esempio, i modelli 680 E e 680 R della ICE (che sono protetti anche dai sovraccarichi) con la scala 50 μA -100 mV.

Collegato lo strumento si regola con l'apposito potenziometro la corrente dei transistori finali secondo i dati forniti dalle norme di collaudo specifiche per ogni modello di amplificatore.

Può capitare che vengano regolati 2 transistori aventi ciascuno la sua resistenza di emettitore: in questo caso interessa la media dei valori delle due correnti.

Questo ultimo valore può essere misurato facendo un circuito miscelatore con due resistenze di opportuno valore il cui schema potrebbe essere il seguente:



R_E = resistenza di emettitore. Il valore delle resistenze R non è critico: esso deve essere il più basso possibile rispetto alla resistenza interna dello strumento e sufficientemente alto da non alterare praticamente la corrente che percorre le R_E .

Per esempio, con uno strumento ICE Mod. 680, usando la scala 100 mV-50 μ A, le resistenze R possono avere un valore di 100 ohm. In questa maniera si ha un errore di lettura in difetto del 2,5% di cui, volendo, si può tenere conto. Siccome le R_E in questi casi hanno un valore di pochi decimi di ohm, la presenza delle R da 100 ohm non altera praticamente il circuito di emettitore.

Una volta fatta questa operazione si stacca lo strumento oppure si cambia la scala (portata di circa 1 V): questa norma va assolutamente osservata se non si usano tester con dispositivo di protezione da sovraccarico; infatti la tensione ai capi della resistenza di emettitore può arrivare ad un valore da 10 a 30 volte superiore a quello di riposo quando l'apparecchio eroga la potenza nominale e se per distrazione non è stata cambiata la scala dello strumento questo potrebbe essere seriamente danneggiato, senza il dispositivo di protezione.

Si consiglia di montare in serie all'alimentatore, durante tutto il collaudo, la resistenza di protezione per l'amplificatore, che possa però essere esclusa cortocircuitandola con un robusto interruttore (i cavi di collegamento a quest'ultimo devono essere corti e di sezione adeguata): in questa maniera essa può essere facilmente inserita ogni volta che lo si ritiene necessario, soprattutto quando ci siano degli inneschi a frequenze molto basse (motor boating) o molto alte. Questi inneschi spesso possono mettere fuori uso gli stadi finali se il fenomeno dura più di qualche secondo, perciò l'inserimento della resistenza permette di tenere acceso l'apparecchio praticamente senza rischi e di poter quindi individuare ed eliminare con procedimento sistematico le cause del difetto.

B) Gli amplificatori per alimentazione da rete possono essere alimentati con un Variac che sia dimensionato in modo tale da avere una impedenza interna relativamente molto bassa: la tensione erogata deve variare il meno possibile col variare dell'assorbimento dell'amplificatore.

Come nel caso precedente si collegano gli strumenti per controllare la corrente nei transistori finali. Questi apparecchi possono avere anche due circuiti di regolazione della corrente per cui sono necessari due strumenti.

Nel caso che ci siano due transistori in parallelo, ciascuno con la sua resistenza di emettitore, si può usare un circuito miscelatore come quello descritto nel paragrafo A).

Ulteriori dati su questi semplici circuiti saranno eventualmente forniti nelle norme speciali.

La tensione di alimentazione va aumentata gradualmente e lentamente col Variac partendo da zero fino al valore nominale: si raccomanda in modo particolare che, all'atto della chiusura dell'interruttore di rete, la tensione di alimentazione sia la più bassa possibile: essa deve essere al massimo 1/50 della tensione nominale.

Durante questa operazione, man mano che sale la tensione bisogna osservare attentamente sia gli strumenti che l'oscilloscopio: è normale che ci siano dei piccoli guizzi nella corrente dei transistori finali e si notino degli sbalzi con eventuale aumento temporaneo di ronzio sulla traccia dell'oscilloscopio.

Nel caso che la corrente salisse anormalmente o ad un certo momento insorgessero delle oscillazioni a frequenza molto alta oppure molto bassa conviene regolare il Variac in modo che la dissipazione dei transistori finali sia tale da evitare il loro danneggiamento: nelle norme speciali verrà eventualmente indicata la corrente massima che si può tollerare.

Se non si ha a disposizione un Variac bisogna mettere in serie al collettore (od ai collettori se si tratta di transistori in parallelo) degli stadi finali una resistenza di adeguato valore e convenientemente dimensionata. Il valore ohmico, la potenza di dissipazione ed il punto di inserimento nel circuito verranno indicati nelle norme di collaudo speciali.

Con queste resistenze si può, in linea di massima, e dopo essersi accertati che non vi siano errori di collegamento nelle altre parti dell'amplificatore (soprattutto nel circuito di alimentazione) accendere l'apparecchio alla tensione nominale: la scala del millivoltmetro in questo caso deve essere opportunamente scelta per evitare che soprattutto all'atto dell'accensione l'indice non batta a fondo scala: in seguito, estinto il transitorio iniziale, si potrà adottare una scala che permetta una lettura sufficientemente precisa. Anche in questo caso sarebbe utile un robusto interruttore (bipolare se necessario) con il quale si possa includere od escludere a piacimento le resistenze. (Per i collegamenti vedasi ciò che è scritto nel paragrafo A).

3) MISURA DELLE TENSIONI IN CORRENTE CONTINUA ED ALTERNATA

Tenere ben presenti le « Norme generali » all'inizio del presente Bollettino, ed inoltre le istruzioni seguenti.

Se si deve collegare in permanenza uno strumento ad una parte del circuito conviene usare delle pinze coccodrillo **isolate** di medie dimensioni che abbiano però una buona presa di contatto.

Quando si ispezionano i circuiti con millivoltmetri od oscilloscopi i puntali del « lato caldo » possono essere vantaggiosamente sostituiti con delle sonde munite di mollette (clips).

E' bene, prima di collegare la sonda, spegnere l'apparecchio e mettere al minimo il volume del canale nel quale entra il segnale. Una volta collegata la sonda e dopo aver accertato che questa non possa fare dei contatti accidentali, riaccendere l'apparecchio e successivamente dare il segnale.

4) POTENZA DI USCITA

Posizione iniziale dei comandi:

- interruttore rete aperto;
- volumi MICRO e FONO al minimo;
- toni regolati per risposta lineare alle frequenze.

Collegare il generatore all'ingresso del canale fono ricordandosi di collegare il lato massa **prima** del lato caldo (come detto nel paragrafo precedente). Se l'attacco del generatore non ne è già dotato, collegargli la spina prevista per l'ingresso fono.

Scegliere per lo strumento o gli strumenti collegati alle resistenze degli emettitori dei finali una scala tale che l'indice non vada oltre fondo scala quando l'amplificatore eroga la massima potenza.

Ciò premesso, accendere l'apparecchio, regolare il generatore per una uscita di circa 1 Volt e poi ruotare lentamente la manopola del volume fono guardando alternativamente l'oscilloscopio ed il millivoltmetro in corrente continua: quando si è arrivati all'inizio della squadratura osservare se questa è simmetrica e se l'amplificatore eroga la potenza indicata nella tabella di collaudo.

La serie degli amplificatori ad alta fedeltà (G 248 - G 251 - G 253 - G 3538 - G 3539 ecc.) ed il G 1/190 TS hanno anche la regolazione della simmetria della squadratura che va fatta appunto durante questa fase di collaudo.

In caso di anomalie di funzionamento rimandiamo alle norme speciali. Citiamo solo tre casi: quello dell'asimmetria della squadratura, quello della distorsione d'incrocio e quello, molto più pericoloso, dell'assorbimento anormale da parte dello stadio finale anche con bassi segnali.

Nel primo caso la causa più comune sta nel diverso grado di amplificazione dei transistori;

altra causa può essere, nel caso di inversione di fase con trasformatore, una errata polarizzazione dello stadio pilota.

Il secondo caso si manifesta all'oscilloscopio come una distorsione nella zona degli « zeri » della forma d'onda che è particolarmente forte per bassi segnali di uscita. (Se si ascolta con altoparlante, a bassi livelli la voce d'uomo risulta nasale; con la musica, soprattutto se sono collegati dei « tweeter », si ha l'impressione che gli altoparlanti abbiano la bobina mobile non centrata).

Il difetto sta nella insufficiente corrente di polarizzazione degli stadi finali: quindi si tratta o di una errata regolazione dell'apposito potenziometro (se esso esiste) oppure di un difetto nel circuito di polarizzazione.

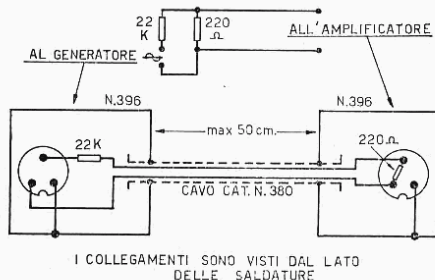
Nel terzo caso anche con poco segnale l'assorbimento dello stadio finale (che viene come al solito indicato dagli strumenti collegati alle resistenze di emettitore) può essere notevole e la forma d'onda dell'uscita è di solito molto distorta. **Non insistere a dare segnale**, ma collegare la resistenza limitatrice come indicato nel paragrafo 2) prima di procedere alle indagini: la causa è nella maggioranza dei casi un errato collegamento nel trasformatore di uscita.

5) SENSIBILITA'

La sensibilità è misurata ad 1 KHz con i toni regolati per una risposta alle frequenze lineare, il volume del canale interessato al massimo ed i volumi degli altri canali al minimo.

Per i canali micro a media impedenza si consiglia di usare questo attenuatore (attenuazione 1/100):

ATTENUATORE PER I CANALI MICRO DEL G 1/188 - G 1/310 - G 1/500
Attenuazione 100 volte



6) IMPEDENZA D'INGRESSO

In genere si controlla solo quella dei canali ad alta impedenza d'ingresso. Il volume del canale interessato deve essere al massimo. Il metodo di misura consiste nell'inserire in serie al lato caldo dell'ingresso del canale in prova una resistenza nota e rilevare il valore del segnale d'ingresso per una determinata tensione di uscita, vicina a quella massima, ma un po' inferiore per evitare la squadratura, collegando il lato caldo

del generatore prima direttamente all'ingresso del canale e poi a monte della resistenza. Se V_1 è la tensione d'ingresso nel primo caso e V_2 quella del secondo, l'impedenza d'ingresso Z_i è data dalla formula:

$$Z_i = \frac{V_1}{V_2 - V_1} R$$

R è il valore della resistenza usata nella prova. Di solito si consiglia una resistenza di circa 300 Kohm e la frequenza consigliata va scelta nel campo tra i 100 e 400 Hz. Per poter rapidamente includere od escludere la resistenza si può prevedere un interruttore con il quale la si possa mettere in corto circuito. La resistenza e l'interruttore devono essere montati in una scatola metallica schermante, collegata a massa.

Il cavo che arriva dal generatore e soprattutto quello che va a collegarsi all'amplificatore devono essere schermati e del tipo per microfono, a bassa capacità per metro, ed allo scopo di minimizzare gli effetti di quest'ultima, devono essere corti. Importantissima è anche la schermatura del collegamento all'ingresso dell'amplificatore; perciò è bene terminare il cavo interessato con la spina adatta all'ingresso del canale in prova: se si devono provare amplificatori con canali aventi sistemi di attacco diversi conviene aggiungere nella scatola diversi cavi terminati con le spine correntemente usate nei nostri attuali amplificatori e che possono essere selezionati mediante un commutatore.

Il valore delle impedenze d'ingresso dei canali fono a cristallo e dei canali microfonici ad alta impedenza si aggira intorno ai 250-500 Kohm.

Nel caso si riscontrassero dei valori molto diversi da quelli indicati nelle norme speciali, le cause più comuni sono dovute a valori errati di qualche resistenza collegata al circuito d'ingresso od al circuito di alimentazione e polarizzazione del transistor interessato. Altre cause possono essere una bassa amplificazione del transistor od il potenziometro d'ingresso di valore errato (solo per i canali FONO).

Il valore d'impedenza dei canali microfonici cosiddetti a media impedenza si aggira intorno ai $2 \div 5$ Kohm.

7) RISPOSTA ALLE FREQUENZE

Se non sono forniti i diagrammi, sono dati generalmente gli scostamenti in db, a determinate frequenze, dell'uscita dell'amplificatore rispetto a quella che questo dà a 1 KHz con i toni regolati per la risposta lineare. Il potenziometro del volume del canale interessato deve essere regolato per la massima sensibilità, mentre quelli degli altri canali devono essere messi a zero. Si devono rispettare i livelli indicati nelle note speciali per evitare che eventuali saturazioni od il rumore di fondo alterino le misure. Tenere inoltre presente che è bene usare un buon millivoltmetro all'uscita del generatore di bassa frequenza per essere sicuri che l'ampiezza del segnale

sia costante per tutta la banda di frequenza interessata.

Pir i canali micro a media impedenza usare l'attenuatore descritto nel paragrafo « Sensibilità ».

8) RUMORE DI FONDO

Nella misura del rumore di fondo bisogna curare la schermatura dell'amplificatore.

Siccome, in genere, durante le misure l'amplificatore è tenuto fuori dalla sua cassetta, è conveniente provvedersi di una piastra metallica di adeguate dimensioni ed isolata da una parte per appoggiarci sopra il telaio dell'amplificatore e di un coperchio, pure metallico, che possa coprire interamente l'apparecchio e si appoggi sopra la piastra, e che abbia una feritoia per l'uscita dei cavi collegati alla resistenza di carico e di quelli per l'alimentazione.

Naturalmente questa blindatura deve essere collegata al telaio dell'amplificatore perchè abbia un efficace effetto schermante. Come al solito si raccomanda molta attenzione, soprattutto quando si mette il coperchio, di non toccare parti sotto tensione del telaio.

In qualche caso può essere richiesto che il rumore di fondo venga misurato con l'ingresso del canale interessato caricato da una resistenza di un determinato valore.

Questa resistenza può essere incorporata in una spina schermata adatta per la presa montata all'ingresso del canale.

Riguardo alle tolleranze, esse sono più strette per il rumore di fondo con tutti i volumi al minimo, soprattutto per gli amplificatori più potenti.

Le cause più comuni di rumorosità eccessiva sono i transistori collegati all'ingresso dei canali microfonici ed il transistor sulla cui base avviene la miscelazione di vari canali.

Qualche rara volta sono o una resistenza di collettore oppure una appartenente al circuito di polarizzazione di uno dei transistori prima citati.

Un'altra importante verifica è quella della rumorosità dei potenziometri. Se uno di questi è rumoroso, quando si ruota l'albero la traccia rappresentante il rumore di fondo sullo schermo dell'oscilloscopio ha degli sbalzi.

La più frequente causa di questo difetto è un condensatore elettrolitico di accoppiamento collegato al potenziometro e montato con polarità invertita: nei controlli di volume in ispecie è facile individuarlo con l'ausilio di un tester da almeno 20000 ohm/volt, usando le scale voltmetriche più basse.

Se si collega lo strumento tra massa e l'estremo caldo del potenziometro si può rivelare la presenza di una piccola tensione continua: se questa si annulla quando si porta al minimo il volume vuol dire che il condensatore ad alta dispersione è quello collegato alla paglietta del cursore; se invece non si annulla vuol dire che il difetto sta nel condensatore collegato al lato caldo del potenziometro.

Nel caso si tratti dei regolatori di tono la ricerca può diventare più complessa in alcuni tipi di amplificatori con doppi controlli di tono (per es. G 1/188 e G 1/190, ecc.): l'unico modo di procedere che rimane in questi casi è quello per esclusioni successive di tutti i condensatori interessati al circuito dei toni, aiutandosi sempre con il tester.

Si noti che anche se non ci sono potenziometri un condensatore d'accoppiamento montato con polarità invertita può provocare nei primi stadi un disturbo simile a quello di un transistor particolarmente rumoroso.

9) CONTROLLO DELLE CONNESSIONI DI USCITA

Nelle norme speciali possono essere indicate delle tensioni di uscita alla frequenza di 1 KHz, senza resistenza di carico, per alcune impedenze. Il segnale del generatore immesso nel canale fono va regolato per una determinata tensione di uscita, dopo aver adattato l'amplificatore per una determinata impedenza.

Gli altri dati possono essere le tensioni di uscita per altre impedenze, fermo restando il segnale d'ingresso, oppure dei valori di tensione misurabili tra i morsetti d'uscita numerati, quando non esista il commutatore d'impedenza.

Durante questa operazione si raccomanda di assicurarsi che il carico sia effettivamente staccato e di usare con prudenza i puntali del millivoltmetro in modo tale da evitare dei contatti accidentali.

10) TRANSISTORI AD EFFETTO DI CAMPO (F.E.T.)

Se nell'apparecchio sono previsti dei transistori ad effetto di campo si devono usare particolari accorgimenti nel caso si debbano collegare o distaccare dal suo circuito.

Data la delicatezza dell'elettrodo isolato (GATE),

nel caso che lo si debba montare è bene lasciare fino all'ultimo la eventuale molletta di corto circuito che il costruttore pone tra i terminali. Nel caso di assenza di questa, prima di montare il transistor staccare tutte le connessioni esterne all'amplificatore, saldare **prima** il terminale del GATE impedendo agli altri elettrodi qualsiasi contatto accidentale.

Gli altri terminali vanno infilati negli appositi fori del circuito stampato: lo stagno deve essere dato in modo tale che scorrendo fuso sul tracciato di rame da un punto vicino al foro raggiunga e circonda il tratto sporgente del terminale senza che la punta del saldatore vada a diretto contatto con il reoforo.

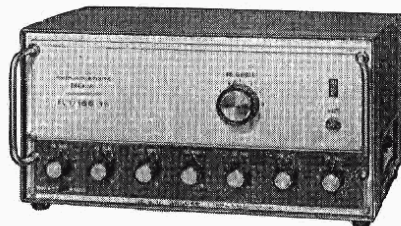
Per staccare il F.E.T. dal circuito si fanno le operazioni soprascritte in successione rovescia, curando sempre però di evitare il contatto diretto con la punta del saldatore.

Da quanto è stato detto finora è facile capire che il F.E.T. è l'ultimo componente che viene montato nel circuito a lui destinato.

Tutto ciò che finora è stato detto in questo paragrafo vale per i F.E.T. con custodia di plastica; per quelli con custodia metallica si consiglia di usare un saldatore che abbia fissata al suo corpo metallico (nella parte meno calda, ovviamente) una calza di rame terminante con una pinza coccodrillo da applicarsi alla custodia del F.E.T. annullando così praticamente le eventuali cariche elettrostatiche che potrebbero formarsi tra la carcassa del saldatore ed il GATE. Inoltre è necessario che venga collegato anche il telaio dell'amplificatore alla parte metallica del saldatore.

Tutte queste norme sono valide per tutti gli amplificatori a transistori Geloso, compresi quelli della serie «4000» in dimensioni 19" rack standard. Facciamo seguire le note di servizio dettagliate relative agli amplificatori G 1/188-TS, G 1/310-TS e G 1/190-TS.

AMPLIFICATORE A TRANSISTORI G 1/188-TS



Si raccomanda di leggere prima di queste, le precedenti « Norme generali di collaudo per amplificatori a transistori ».

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

L'amplificatore ha 5 ingressi miscelabili, 4 microfoni a media impedenza ed uno ad alta impedenza commutabile su due prese (RADIO-FONO).

Ciascun canale micro è costituito da uno stadio comprendente un transistor tipo BC 109 montato ad emettitore « comune ». La bobina ed il condensatore da 50 KpF montato a valle di essa servono a bloccare gli eventuali segnali a radio frequenza presenti all'ingresso del canale. La resistenza da 100 Ohm in serie alla base serve a smorzare eventuali autoscillazioni del transistor.

L'ingresso del canale ad alta impedenza è costituito da un transistor BC 109 montato a collettore « comune ».

Le uscite di questi cinque stadi, le cui rispettive sensibilità sono regolate da un potenziometro, confluiscono al circuito di base di un altro BC 109 montato ad emettitore comune: su questo stadio è applicata anche una controreazione, praticamente aperiodica, tra collettore e base costituita da un condensatore elettrolitico da 5 μ F ed una resistenza da 22 Kohm. Lo scopo principale di questa controreazione è quello di abbassare l'impedenza di uscita dello stadio, rendendone così l'amplificazione praticamente indipendente dalle variazioni dell'impedenza d'ingresso dello stadio successivo.

Altra particolarità è la presenza di un condensatore da 10 KpF ed uno da 2 KpF rispettivamente collegati all'entrata ed all'uscita e la cui funzione è quella di eliminare eventuali interferenze radio che s'infiltrassero dentro il telaio. Per lo stesso scopo altri 3 condensatori rispettivamente da 2 KpF, 4,7 KpF e 10 KpF sono collegati al circuito di base ed a quello di collettore dei 2 stadi successivi.

Lo stadio che comprende i controlli di tono consiste in una complessa rete comprendente resistenze e condensatori e due potenziometri che regolano rispettivamente la risposta alle frequenze più basse e a quelle più alte della banda fonica: le variazioni della curva di risposta vengono esaltate dalla controreazione proveniente dal collettore del BC 109 appartenente allo stadio ed ap-

plicata all'estremo inferiore del potenziometro regolatore delle frequenze alte: la medesima controreazione viene applicata attraverso una resistenza da 4,7 Kohm all'estremo inferiore del regolatore delle frequenze basse.

Segue uno stadio comprendente un BC 107 alla cui uscita è collegato il potenziometro del volume generale.

Nella piastra del circuito prepilota e pilota lo stadio d'ingresso è costituito da un AC 128 il cui circuito di base è collegato al cursore del potenziometro del volume generale. Il secondo BC 128 è montato a collettore comune: il suo emettitore è collegato direttamente alla base del transistor pilota AD 149.

Alla base di questo AC 128 sono applicate due controreazioni: una proveniente dal primario del trasformatore di uscita attraverso il gruppo costituito da una resistenza da 100 Kohm ed un condensatore da 100 pF e l'altra proveniente dal collettore dello AD 149, attraverso un condensatore da 100 pF ed una resistenza da 33 Kohm.

Altra cosa interessante è il circuito di stabilizzazione del punto di lavoro del transistor pilota.

Le variazioni di corrente nel secondo AC 128 e nello AD 149 vengono tradotte in variazioni di tensione ai capi della resistenza da 50 Ohm che si trova in serie al primario del trasformatore pilota. Queste variazioni vengono riportate attraverso il partitore costituito da 3 resistenze da 1500 Ohm ed una da 3300 Ohm con una attenuazione del 40 % alla base del secondo AC 128 il che provoca una variazione di corrente in senso contrario che praticamente compensa la deriva di corrente stabilizzando il punto di lavoro.

Gli stadi finali sono montati secondo il sistema « Single ended » dove al posto della resistenza di carico o dell'altoparlante è collegato il primario del trasformatore di uscita.

Nel circuito di polarizzazione di ciascun transistor è compreso un termistore da 10 Ohm che ha la funzione di compensare la deriva del punto di lavoro causata dal riscaldamento del transistor. Inoltre i due diodi, pure appartenenti al circuito di polarizzazione, servono per stabilizzare (come se fossero degli Zener) la tensione di polarizzazione col risultato di rendere praticamente insensibili alle normali variazioni di rete ($\pm 15\%$) la corrente di riposo dei transistori finali.

III SERIE



RUMORE DI FONDO ($R_c = 8 \Omega$)

Con tutti i controlli di tono al minimo = $4,5 \div 8$ mV.

Con il volume generale al massimo, i toni a metà corsa, gli altri al minimo = $10 \div 20$ mV.

Con il volume generale e il solo volume fono al massimo, i toni entrambi a metà corsa = $20 \div 25$ mV.

Con il volume generale ed un solo volume micro al massimo, i toni entrambi a metà corsa = $40 \div 70$ mV.

Le tolleranze devono essere piuttosto strette.

Quando sullo schermo dell'oscilloscopio risulta che il rumore di fondo con il volume generale a zero è costituito in modo preponderante da ronzio a 100 Hz (sincronizzare l'asse dei tempi, se lo strumento lo consente, con la frequenza di rete), ciò il più delle volte è dovuto ad una forte disparità tra le correnti di riposo dei transistori finali. Per ritoccare queste bisogna sostituire le resistenze da 22 Ohm appartenenti ai due circuiti di polarizzazione delle basi con altre aventi un valore tale che le tensioni misurate ai capi delle resistenze degli emettitori il cui valore è 0,3 Ohm, siano comprese tra i limiti indicati nella tabella delle tensioni e si discostino il meno possibile tra loro. Altre cause di ronzio potrebbero essere o la disinserzione della resistenza da 220 Ohm 10 W collegata in parallelo al condensatore C3 od un secondo contatto (oltre quello che si trova ai circuiti d'ingresso) del ritorno della alimentazione col telaio.

Se con il volume generale al massimo, i toni in posizione di risposta lineare alla frequenza, il rumore supera i limiti dati dalla tabella si può facilmente procedere per esclusione: infatti capovolgendo il telaio in modo che il pannello dei comandi si trovi dalla parte opposta all'operatore, il condensatore di accoppiamento ($50 \mu F/25$ V) tra lo stadio nella cui base avviene la miscelazione dei canali e lo stadio successivo è facilmente reperibile, trovandosi esso sulla parte superiore della piastra: se staccando questo componente il fruscio diminuisce notevolmente, vuol dire che il difetto si trova nello stadio pre-

cedente. Se invece diminuisce di poco la causa va ricercata nei due stadi successivi.

Per quanto riguarda il canale fono e soprattutto i canali micro, attenzione ad evitare la possibilità di captare ronzio (vedasi il paragrafo 8 delle « Norme generali di collaudo »).

Se durante questa prova si riscontra che in qualche stadio il fruscio visto sullo schermo dell'oscilloscopio presenta dei sobbalzi bruschi con apparente spezzamento della traccia, questo non deve essere accettato anche se il valore indicato dal millivoltmetro collegato al carico è dentro la tolleranza. Le cause più frequenti sono: transistori, resistenze del circuito di base, quelle di collettore ed infine un condensatore elettrolitico di accoppiamento montato con la polarità invertita.

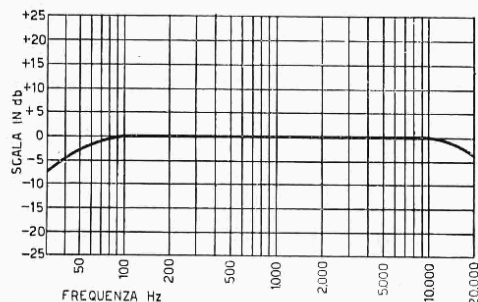
MICROFONICITA' - E' normale che ci sia una leggera microfonicità nei canali micro: essa è dovuta al condensatore ceramico da 50 KpF che si trova nel circuito d'ingresso. Se però un canale micro presentasse una microfonicità tale da disturbare il funzionamento, è necessario sostituire il condensatore.

RISPOSTA ALLA FREQUENZA - Le curve relative, sono rilevate con resistenza di carico di 8 Ohm.

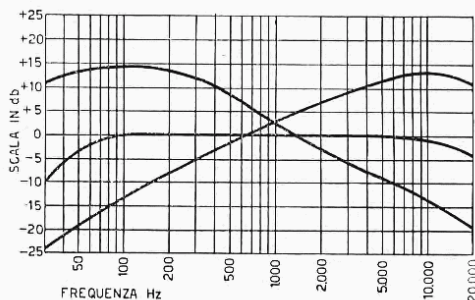
Canale fono - Il segnale del generatore (frequenza 1 Kz) va regolato in modo che l'uscita dell'amplificatore sia 1 Volt (0 dB) con il volume fono al massimo ed i controlli di tono nelle varie posizioni.

Canale micro - Il segnale del generatore, sempre alla frequenza di 1 KHz, va regolato per una uscita dell'amplificatore di 8 V (0 dB) con il volume del canale interessato al massimo ed i regolatori di tono a metà corsa. Si consiglia di usare un attenuatore 1 : 100 come indicato nelle « Norme generali di collaudo per gli amplificatori a transistori ».

La curva più importante è quella ottenuta coi controlli dei bassi e degli alti in posizione « O ». La tolleranza degli scostamenti a 50 Hz e 10 kHz rispetto ai valori indicati dalle curve è ± 2 db.



Curva di risposta (canali microfono).
Controlli di tono in posizione « 0 ».



Curva di risposta (canale fono-radio)
ed effetti della regolazione dei controlli di tono

SENSIBILITA' E POTENZA D'USCITA

Fono	160 mV	Vu = 21,5 V	57,5 W	dist. = 10 %	f = 1 KHz	RC = 8 Ohm
Micro	270 μ V	Vu = 21,5 V	57,5 W	dist. = 10 %	f = 1 KHz	RC = 8 Ohm
Fono	78 mV	Vu = 14,2 V	25 W	dist. = 5 %	f = 1 KHz	RC = 8 Ohm
Micro	130 μ V	Vu = 14,2 V	25 W	dist. = 5 %	f = 1 KHz	RC = 8 Ohm

Tolleranza sulla sensibilità per la potenza massima (d = 10 % — f = 1 KHz)

FONO 150-200 mV

MICRO 250-400 μ V

La potenza di uscita per il 5 % di distorsione varia molto da modello a modello: ciò è dovuto alle caratteristiche dei transistori finali.

Per Vu = 20,5 V eff (f = KHz — Rc = 0 Ohm) la tensione continua misurata alle resistenze degli emettitori dei finali varia da 0,45 a 0,55 V.

Queste resistenze sono attualmente di due tipi (0,3 Ohm e 0,33 Ohm) con le relative tolleranze del ± 10 %.

Se ci sono degli inneschi a frequenza ultrasonica con o senza segnale il difetto in genere sta nella piastra pilota: staccando il collegamento al lato caldo del potenziometro del volume generale e collegandovi invece il generatore, se l'innesco persiste è chiaro che il difetto risiede nella parte di circuito sopra citata.

Le cause più probabili consistono in valori errati nel circuito principale di controreazione (resistenza da 150 KOhm e condensatore da 22 pF) oppure al circuito secondario (resistenza da 33 KOhm e condensatore da 100 pF) come indicato nella descrizione iniziale.

Altra causa meno frequente può essere un secondo contatto col telaio del ritorno dell'alimentazione (vedasi il paragrafo « Rumore di fondo »).

Dato che i transistori finali lavorano in condizioni lontane dai limiti di dissipazione, si può lasciare innesicare l'amplificatore per qualche secondo: per avere la sicurezza assoluta e studiare il fenomeno con tranquillità si può aggiungere in serie al collettore di ciascun transistore finale una resistenza da 3 ÷ 4 Ohm e una dissipazione di 100 W.

IMPEDENZA D'INGRESSO (f = 100 ÷ 400 Hz)

Micro = 2,5 ÷ 3 KOhm - Fono (volume fono al max) = 300 KOhm

Tabella indicativa delle tensioni alla frequenza di 1 KHz				
Segnale ingresso fono = 135 mV eff				
		Vu = 20 V eff		
		RC = 8 Ohm		
BC 109 fono	BC 109	BC 109	BC 107	AC 128
C	94 mV	76 mV	265 mV	13,8 mV
B 135 mV	1 mV	0,9 mV	76 mV	252 mV
E 132 mV	—	—	74 mV	250 mV
AC 128	AD 149	40363 (6)	40363 (6)	Con ingresso micro 250-400 μ V BC 149 micro
C	6,2 V	21,2 V	21,2 V	C 1 mV
B 13,8 mV	13,1 mV	2,07 V (5)	2,07 V (5)	B 0,25 - 0,4 mV (5)
E 13,1 mV	—	0,57 V	0,57 V	E —

(5) Tensioni fortemente dipendenti dalle caratteristiche dei transistori interessati.

(6) Misurate rispetto al « lato freddo » della relativa resistenza di emettitore.

**VERIFICA DEL COMMUTATORE DELLE IMPE-
DENZE DI USCITA** - Posto il commutatore nella
posizione « 4 Ohm » e tolto il carico, immettere
un segnale a frequenza di 1 KHz nel canale fono
in modo da ottenere una uscita di 10 V.

Commutando le impedenza ed avendo cura di
togliere il segnale prima di eseguire l'operazione
si hanno le uscite indicate a lato.

4 Ohm	10 V
8 Ohm	14 V
16 Ohm	19,7 V
125 Ohm	55 V
500 Ohm	110 V
70 V Cost	44,6 V

TABELLA TENSIONI

C 1 = + 32,5 V (29 V)

C 2 = + 31,5

C 3 = - 32,5 V (- 29 V)

C 4 = - 29,2 V

C 5 = - 20,5 V (1)

C 6 = + 20 V

C 7 = - 10 V (1)

C 8 = + 9,7 V

C 9 = - 24 V

C 10 = + 23,7 V

C 11 = + 25 V

C 12 = + 20,5 V

C 13 = + 13,5 V

C 14 = + 8,7 V (1)

NOTE

AC = 22 + 22 V eff (21 + 21 V eff) tensioni misurate verso massa, senza segnale.

Tolleranza $\pm 10\%$.

Le tensioni indicate tra parentesi sono quelle misurate a pieno carico ($W_u = 57$ W).

(1) Per queste tensioni la tolleranza deve essere maggiore ($\pm 20\%$) perchè dipendenti dalle caratteristiche dei transistori dei cui circuiti fanno parte i condensatori considerati.

BC 109 micro	BC 109 fono	BC 109	BC 109	BC 107	AC 128
C 2 $\div$ 4 V (2)	8,7 V (2)	7,7 V	7,7 V	14,2 V	- 15,5 V
B $\sim$ 0,60 V (2)	3,9 V (2)	3,3 V	3,3 V	4,2 V	- 4 V
E —	3,3 V (2)	2,6 V	2,6 V	3,5 V	- 3,9 V
AC 128	AD 149	40363 (3)	40363 (3)	40363 (4)	
C — 10 V (2)	- 19,5 V (2)	+ 32,5 V	—	+ 32,5 V	
B — 0,22 V (2)	- 0,15 V (2)	+ 0,55 V (2)	- 32 V	+ 0,55 V (2)	
E — 0,15 V (2)	—	10-25 mV	- 32,5 V	10-25 mV	

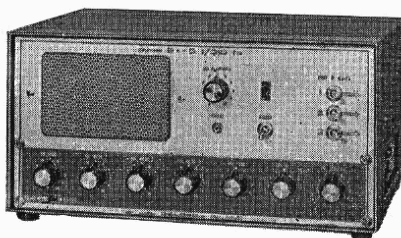
Tolleranza generale $\pm 10\%$.

(2) Queste tensioni dipendono fortemente dalle caratteristiche dei transistori interessati al circuito.

(3) Tensioni misurate rispetto al lato caldo del primario del trasformatore di uscita.

(4) Tensioni misurate rispetto al lato «freddo» della relativa resistenza di emettitore (0,3 o 0,33 Ohm).

NOTE SUL CIRCUITO DELL'AMPLIFICATORE G 1/310-TS



Si raccomanda di leggere, prima di queste, le precedenti «Norme generali di collaudo per amplificatori a transistori».

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

L'amplificatore ha 5 ingressi miscelabili, 4 microfonici a media impedenza ed uno ad alta impedenza commutabile su due prese (RADIO-FONO). I circuiti d'ingresso dei cinque canali sono identici a quelli dell'amplificatore G 1/188-TS, precedentemente illustrato. Diversi sono invece gli stadi successivi.

Nel circuito di base del transistor BC 109, dove avviene la miscelazione dei cinque canali, si trova pure il regolatore di tono, che è costituito da un potenziometro di 10 k Ω e da un

condensatore da 0,22 μ F: esso agisce sulle frequenze alte della banda fonica e l'attenuazione massima ottenibile è di 19 dB a 10 kHz. Per eliminare eventuali interferenze radio che si infiltrassero entro il telaio è pure presente, sempre collegato al circuito della base del transistor prima citato, un condensatore ceramico da 10 kpF.

Il transistor BC 109 è montato ad emettitore «comune»: una resistenza da 100 Ω montata in serie a quest'ultimo elettrodo determina una reazione negativa di corrente.

Lo stadio successivo ha la funzione di filtro passa alto, per cui la risposta complessiva con ingresso dal canale fono è -3 dB a 130 Hz e -24 dB a 50 Hz (0 dB è il livello di uscita a 1 kHz). La pendenza del fronte di taglio è 16-17 dB per ottava. Il circuito è quello di un oscillatore a sfa-

samento con quattro celle non portato all'innesco mediante una reazione negativa, costituita da una resistenza da 220 Ω in serie all'emettitore del transistor interessato. Questa reazione inoltre stabilizza il guadagno del transistor, rendendolo quasi indipendente dalle variazioni delle caratteristiche del transistor impiegato. Il rialzo della curva di risposta che questo circuito ha nelle vicinanze della frequenza a cui oscillerebbe è equalizzato dalla cella successiva allo stadio, costituita da un condensatore da 25 kpF e dall'impedenza d'ingresso dello stadio successivo.

Lo scopo di questo filtro è quello di sfruttare al massimo la efficienza acustica delle colonne sonore del tipo 10/110, 10/111, 10/112 e simili, in caso di diffusione di musica, perchè vengono praticamente eliminate le frequenze inferiori a 120 Hz, le quali non farebbero altro che sovraccaricare inutilmente le colonne, non essendo queste ultime in grado di diffondere tali frequenze.

NOTE ALLA TABELLA DI COLLAUDO

RUMORE DI FONDO E MICROFONICITA' - I criteri da seguire sono simili a quelli adottati per il G 1/188-TS.

RISPOSTA ALLA FREQUENZA - Le curve qui riportate sono state rilevate con resistenza di carico di 16 Ω .

Canale fono - Il segnale del generatore ($f = 1$ kHz) va regolato in modo che l'uscita dell'amplificatore sia 1 volt (0 dB) con il volume fono al massimo ed il controllo di tono in posizione 10 (risposta lineare di frequenza).

Le curve caratteristiche sono due e cioè quella rilevata con il potenziometro del tono in posizione «10» e quella in posizione «0».

Canale microfono - Anche in questo caso valgono gli stessi criteri e le stesse considerazioni

Sempre allo scopo di eliminare eventuali interferenze radio, al circuito di base del transistor impiegato in questo stadio è collegato un condensatore ceramico da 2,2 kpF.

Segue uno stadio utilizzando un transistor BC 107 montato ad emettitore «comune», alla cui uscita è collegato il potenziometro del volume generale. Un condensatore ceramico da 10 kpF, collegato fra gli estremi del potenziometro, ha la duplice funzione di bloccare le interferenze radio e di smorzare (in unione alla resistenza da 220 Ω collegata al collettore del BC 107) eventuali oscillazioni dovute ad accoppiamenti indesiderati.

I circuiti pre-pilota, pilota e gli stadi finali sono identici a quelli del G 1/188-TS, ad eccezione del trasformatore d'uscita che è più piccolo, poichè non deve trasmettere in pratica frequenze inferiori a 100 Hz. Anche alcune impedenze di uscita sono diverse.

Le tre coppie di morsetti di uscita sono includibili od escludibili mediante tre interruttori.

fatte per il G 1/188-TS, fatta eccezione per le posizioni del controllo di tono. Il livello 0 dB è considerato 8 volt.

La tolleranza sugli scostamenti da 150 Hz a 10 kHz rispetto ai valori indicati dalle curve è ± 2 dB. Questo vale anche per il canale fono.

POTENZA D'USCITA - Valgono anche qui le considerazioni fatte per il G 1/188 TS.

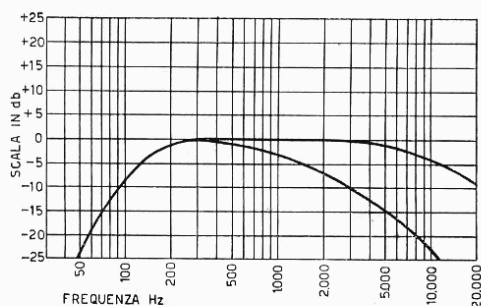
Verifica del commutatore delle impedenze di uscita. - Si eseguono le operazioni indicate nell'analogo paragrafo del G 1/188-TS.

Le tensioni d'uscita sono:

4 ohm = 10 volt	32 ohm = 28,2 volt
8 ohm = 14,1 volt	64 ohm = 39,7 volt
16 ohm = 19,9 volt	125 ohm = 55,5 volt



Curva di risposta (canale microfono)
ed effetto della regolazione del controllo di tono.



Curva di risposta (canale fono-radio)
ed effetto della regolazione del controllo di tono.

TABELLA DI COLLAUDO DEL G 1/310-TS

Per le tensioni continue vedasi la tabella tensioni del G 1/188-TS.

Sensibilità

$f = 1 \text{ kHz}$ tono al max per $V_e = 30,3 \text{ V}$
 $57,5 \text{ W}$ $R_c = 16 \Omega$.

Micro 300-600 μV } $d = 10\%$ 400 μV } valori tipici
Fono 150-300 mV } 240 mV }

La potenza di uscita per il 5% di distorsione varia molto da modello a modello: ciò è dovuto alle caratteristiche dei transistori finali.

Per $V_e = 28 \text{ V eff}$ ($f = 1 \text{ kHz}$ - $R_c = 16 \Omega$) la tensione continua misurata alle resistenze degli

emettitori dei transistori finali varia da 0,45 a 0,55 volt.

Queste resistenze sono attualmente di due tipi (0,3 ohm e 0,33 ohm) con le relative tolleranze del $\pm 10\%$.

Rumore di fondo ($R_c = 16 \Omega$)

Con tutti i volumi e tono al min. 6-11 mV.

Con volume generale al max, gli altri al min. e tono al max. 10-25 mV.

Con volume generale e volume fono al max, gli altri al min. e tono al max. 20-35 mV.

Con volume generale ed un volume micro al max., gli altri al min., tono al max. 50-100 mV.

IMPEDENZA D'INGRESSO ($f = 100-400 \text{ Hz}$)

Micro $2,5 \div 3 \text{ k}\Omega$ - Fono (volume al max.) $300 \text{ k}\Omega$

Tabella indicativa delle tensioni alla frequenza di 1 kHz.

Volume generale e tono al max.

Segnale di ingresso fono 225 mV $V_e = 28 \text{ V eff}$ $R_c = 16 \Omega$

BC 109 fono	BC 109	BC 109	BC 107	AC 128
C —	100 mV	84 mV	260 mV	18,5 mV
B 225 mV	6,7 mV	12,2 mV	76 mV	246 mV
E 220 mV	5,8 mV	11,4 mV	75 mV	244 mV
AC 128	AD 149	40363 (*)	40363 (*)	BC 109 micro
C —	6 V	20,5 V	20,5 V	C 29,5 mV
B 18 mV	17,3 mV	1,85 V (**)	1,85 V (**)	B 340-400 μV
E 17,3 mV	—	0,57 V	0,57 V	E —

Segnale di ingresso in un canale micro, con i volumi degli altri canali al minimo

(*) Misurate rispetto al « lato freddo » della rispettiva resistenza di emettitore.

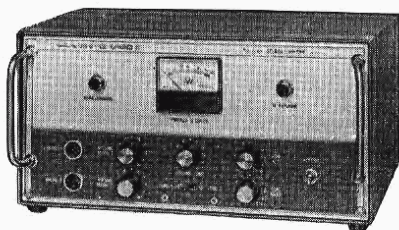
(**) Tensioni fortemente dipendenti dalle caratteristiche dei transistori interessati.

N.B. - Nei primi modelli sono montati dei BC108 al posto dei BC109: le misure sono poco diverse.

Negli ultimi modelli i transistori 40363 sono sostituiti dagli equivalenti 2N3055.



AMPLIFICATORE A TRANSISTORI G 1/190-TS



Si raccomanda di leggere prima le « Norme generali di collaudo per amplificatori a transistori ».

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO - L'amplificatore ha tre ingressi miscelabili, due ad alta sensibilità e ad alta impedenza ed uno a media sensibilità e ad alta impedenza; quest'ultimo è commutabile su due entrate (Radio-Fono).

Ciascun canale ad alta sensibilità è costituito da un transistor BC 109 montato a collettore « comune », la cui funzione è di adattatore di impedenza, e da un transistor BC 109 montato ad emettitore « comune », che amplifica il segnale proveniente dall'emettitore del primo BC 109 (attraverso un condensatore da $5\ \mu\text{F}$, elettrolitico al tantalio). Una resistenza da 68 ohm, montata in serie all'emettitore, serve a creare una controeazione per adeguare il guadagno di questo stadio in modo che il canale abbia la sensibilità richiesta. Una resistenza da 100 ohm è inoltre montata in serie alla base del transistor, per smorzare eventuali auto-oscillazioni di questo stadio.

Il canale a media sensibilità è costituito da un solo transistor BC 109, montato a collettore « comune ».

Le uscite di questi tre canali, le cui rispettive sensibilità sono regolate da potenziometri, confluiscono al circuito di base di un altro transistor BC 109 montato ad emettitore « comune »: su questo stadio è applicata anche una controeazione, praticamente aperiodica, tra collettore e base, costituita da un condensatore elettrolitico al tantalio da $5\ \mu\text{F}$ ed una resistenza da 18 k Ω .

Lo scopo principale di questa controeazione è quello di abbassare l'impedenza d'uscita dello stadio, rendendone così l'amplificatore praticamente indipendente dalle variazioni dell'impedenza d'ingresso dello stadio successivo.

Lo stadio successivo ha la funzione di filtro passa-basso, per cui la risposta complessiva con ingresso nel canale fono ed i controlli di tono a metà corsa è $-3\ \text{dB}$ a 15 kHz e $-13\ \text{dB}$ a 20 kHz. Il circuito è quello di un oscillatore a sfasamento con quattro celle, non portato all'innescio per mezzo di una reazione negativa, costituita da una resistenza da 33 ohm in serie all'emettitore del transistor interessato. Questa reazione, inol-

tre, stabilizza il guadagno del transistor, rendendolo quasi indipendente dalle variazioni delle caratteristiche del transistor impiegato. Il rialzo della curva di risposta che questo circuito ha nella zona intorno alla frequenza a cui oscillerebbe è equalizzato dalla cella successiva allo stadio, costituita da una resistenza da 3,3 k Ω e di un condensatore da 5.000 pF.

Segue uno stadio comprendente un transistor BC 107 montato ad emettitore « comune » la cui uscita è collegata al circuito d'ingresso del vero e proprio amplificatore di potenza.

Questo è costituito da un BC 107 montato a collettore « comune », il cui emettitore è collegato direttamente alla base del transistor successivo, un 40.408.

Al circuito di collettore del 40.408 sono collegate le basi dei transistori 40.409 e 40.410, i quali costituiscono una coppia a simmetria complementare.

Normalmente, in circuiti simili, a questa coppia sono collegati gli stadi finali: data però la forte corrente richiesta dalle basi dei transistori finali quando l'amplificatore eroga la massima potenza, tra la coppia ed i transistori finali sono interposti due transistori 40.310 montati a collettore comune, che hanno appunto la funzione di amplificatori di corrente.

Seguono infine i due transistori finali 40.411. La tensione d'uscita viene prelevata tra il punto comune delle due resistenze da 0,15 Ω (punto B, vedere schema elettrico, pag. 22) in serie ai 40.411 ed il ritorno dell'alimentazione. Come si vede dallo schema l'accoppiamento fra i transistori finali ed il primario del trasformatore d'uscita (dove è collegato il voltmetro) è ottenuto attraverso un condensatore elettrolitico da 4.000 μF . Il gruppo costituito dal condensatore da 2,2 μF e dalla resistenza di 2,7 Ω , collegato in parallelo al primario del trasformatore d'uscita, serve per smorzare eventuali inneschi a frequenza supersonica. La controeazione per la tensione d'uscita in continua ed in alternata è applicata tra il punto B e la base del transistor BC 107, primo stadio dell'amplificatore di potenza.

Un'altra controeazione, solo per le frequenze alte, è applicata tra il collettore del transistor

40.408 e la base del BC 107 (resistenza da 33 k Ω e condensatore da 68 pF).

Il circuito di alimentazione consiste in tre ponti di rettificatori, di cui quello costituito dai diodi 6F20 appartiene al circuito principale: esso fornisce i 35 volt ed i 70 volt che alimentano tutto l'apparecchio tranne i transistori 40.310, ciascuno dei quali riceve l'alimentazione attraverso una resistenza limitatrice di corrente da 3,3 ohm in serie al collettore, ed i circuiti di polarizzazione dei BA 100 che come si vedrà in seguito provvedono alla limitazione del picco di corrente nei transistori finali. I due circuiti di alimentazione

sussidiari utilizzano un ponte tipo B30/C600 ciascuno.

La serie dei cinque diodi 1N3754 serve soprattutto per stabilizzare la differenza di potenziale esistente tra le basi del 40409 e del 40410 e quindi di diminuire fortemente le variazioni della corrente di polarizzazione dei transistori finali col variare della tensione di alimentazione: in parallelo al diodo all'inizio della catena è collegato il potenziometro da 500 ohm che serve per la regolazione della corrente di riposo dei finali.

Altra funzione importante di questi diodi è quella della compensazione termica della polarizzazio-

TABELLA TENSIONI DEL G 1/190-TS

	Condensatore elettrolitico	C 1 = 70 V	rispetto a massa
	Condensatore elettrolitico	C 2 = 35 V	rispetto a massa
	Condensatore elettrolitico	C 3 = 52 V	rispetto a massa
	Condensatore elettrolitico	C 4 = 38 V	rispetto a massa
	Condensatore elettrolitico	C 5 = 15 V	rispetto a massa
	Condensatore elettrolitico	C 6 = 15 V	rispetto a massa
	Condensatore elettrolitico	C 7 = 9 V	rispetto a massa
	Condensatore elettrolitico	C 8 = 13,5 V	rispetto a massa
	Condensatore elettrolitico	C 9 = 13,5 V	rispetto al punto B (vedere schema)
	Condensatore elettrolitico	C 10 = 13,5 V	rispetto al punto B (vedere schema)
	Condensatore elettrolitico	C 11 = 25 V	rispetto a massa

	BC 109 Micro	BC 108 fono	BC 108 fono	BC 108	BC 108	BC 107	BC 108
C	10 V	11,5 V	9 V	9 V	9 V	15 V	9 V
B	2,1 V	4,6 V	3,8 V	3,5 V	3,5 V	6,5 V	3,5 V
E	1,6 V	3,9 V	3,2 V	2,8 V	2,8 V	5,8 V	2,8 V

	BC 107	40408	40410 *	40409 *	40310	40310 *	40411	40411 *
C	32,8 V	33,5 V	— 33 V	36 V	13,5 V	13,5 V	34 V	36 V
B	1,9 V	1,4 V	— 0,16 V	1,70 V	1,05 V	1,06 V	0,53 V	0,54 V
E	1,4 V	0,8 V	— 0,80 V	1,06 V	0,53 V	0,54 V	—	15 mV

Zener * UZ 6,8: + 6,8 V — 6,8 V

* Tensioni misurate rispetto a B.

Punto B = 34 V (il punto è indicato nello schema elettrico a pag. 22, in basso a destra, nel circuito di alimentazione).

La tensione del punto **B** è solo indicativa; essa dipende dalla regolazione indicata nelle note.

Le altre tensioni sono rispetto a massa.

NOTA - Se si devono fare delle misure di tensioni alternate nei vari punti del circuito si consiglia di usare delle sonde con mollette (clips) e di spegnere l'amplificatore ogni volta che si spostano i puntali dello strumento e, quando si è certi che non ci possa essere alcun contatto accidentale, riaccendere l'apparecchio.

Queste operazioni (accensioni e spegnimenti successivi) si possono ripetere senza preoccupazione data la presenza dello speciale circuito di protezione che elimina i picchi pericolosi di corrente quando l'amplificatore viene messo in tensione.

ne degli stadi finali: infatti 4 di questi sono a contatto termico con i dissipatori dei 40411.

Altra particolarità di questo amplificatore è il limitatore del picco della corrente di uscita. Questo limitatore è costituito essenzialmente dai due potenziometri da 220 Ohm, dai due Zener UZ 6,8 e dai due diodi BA 100: 2 tensioni stabilizzate dai 2 zener, una positiva ed una negativa rispetto al punto B sono presenti ai capi dei due potenziometri sopracitati. Alla base dei 40409 e 40410, come si vede sullo schema, è collegato uno dei diodi BA 100: regolando i potenziometri si può variare la tensione di soglia dei BA 100 in modo che essi iniziano a condurre quando la differenza di potenziale rispetto al punto B tra la base del 40409 e del 40410 supera un determinato valore impedendoci così praticamente un ulteriore aumento di questa differenza di potenziale col risultato di bloccare il pilotaggio degli stadi finali ottenendo così anche la limitazione del valore di picco della corrente di uscita.

Circa infine la funzione dei relais 2301/24 e N. 91402, si tenga presente che quando si chiude l'interruttore di rete il relais 2301/24 non si eccita subito perchè prima deve caricarsi il condensatore da 80 μ F/30 V, che è in parallelo alla bobina di eccitazione. Alla carica provvede la resistenza da 2200 ohm 2 W collegata al punto indicato « 70 V ».

Si eccita immediatamente invece il relais 81402 che viene alimentato attraverso uno dei contatti del 2301/24 quando questo non è eccitato, e da uno dei contatti di cui è dotato l'interruttore di rete: l'eccitazione del N. 81402 provoca, come si vede dallo schema, l'accensione della lampada indicante il « SOVRACCARICO » e la messa a massa dell'uscita del preamplificatore.

Dopo circa un secondo il N. 2301/24 si eccita e viene cortocircuitata una resistenza da 10 ohm, viene staccato dal suo circuito il condensatore da 800 μ F e successivamente scaricato attraverso una resistenza da 4,7 ohm. Inoltre viene tolta l'alimentazione alla bobina del N. 81402 che però, grazie al condensatore da 500 μ F in parallelo ad essa, rimane per qualche tempo ancora eccitato: dopo qualche secondo la tensione del condensatore scende ad un valore

tale che il relè commuta: da questo momento l'amplificatore funziona regolarmente.

Per le note di collaudo seguire, per quanto possibile, la procedura indicata per il G 1/188-TS; tenere anche ben presenti tutte le prescrizioni e raccomandazioni riportate nelle « Norme Generali » all'inizio di questa pubblicazione, data la delicatezza delle operazioni da eseguire.

Quando si apre l'interruttore di rete si riapre un contatto in serie al circuito di alimentazione del N. 81402 (serve ad evitare che il condensatore da 500 μ F si scarichi o si carichi attraverso gli appositi contatti del N. 2301/24, cosa che può avvenire quando si apre l'interruttore di rete e non si è ancora spenta la spia del sovraccarico: (il che può danneggiare seriamente i contatti del N. 2301/24) e viene messa a massa con un altro contatto dell'interruttore ed attraverso la resistenza da 4,7 ohm, la bobina del N. 2301/24.

In questo modo, ogni volta che si spegne l'apparecchio e poi lo si riaccende con l'interruttore il ciclo comincia di nuovo.

La funzione del N. 2301/24 è quella di limitare all'atto dell'accensione il valore della corrente assorbita (dovuta alla carica del condensatore di accoppiamento al trasformatore di uscita) dagli stadi finali mediante la resistenza limitatrice da 10 ohm. Invece quella del N. 81402 è di impedire che arrivi segnale alla parte amplificatrice durante questo periodo transitorio.

Se vi è qualche assorbimento anormale, la tensione a valle della resistenza da 10 ohm rimane bassa: siccome a questo punto è collegata la resistenza da 2200 ohm/2 W che alimenta la bobina del N. 2301/24, questo non si eccita, di modo che rimane sempre inserita la resistenza limitatrice.

A questo punto, data la forte corrente, questa resistenza si surriscalda: quando la temperatura ha raggiunto un determinato valore si fonde la goccia di stagno che tiene uniti due dei 4 terminali di cui è dotata la resistenza: il che provoca l'interruzione del circuito evitando così eventuali ulteriori danneggiamenti. Nel contempo, rimanendo eccitato il N. 81402, la spia del « SOVRACCARICO » rimane accesa.

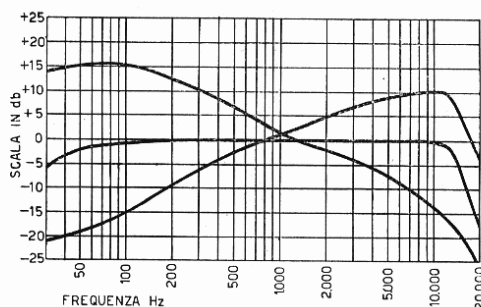
RUMORE DI FONDO

Rumore di fondo	Volume min. toni min. 8 mV	Volume fon max toni 0 (linear.) 15 mV	Fono max toni max 30 mV	Micro max toni 0 95 mV
Le tolleranze sui valori indicati nella tabella devono essere piuttosto strette soprattutto per i primi due: al massimo si possono tollerare due db in più sui valori indicati per gli altri dati. Nel caso si riscontrassero dei BC 108 rumorosi si sostituiranno con dei BC 109. I BC 107 non possono essere sostituiti coi BC 109.				

CURVE DI RISPOSTA

Le curve sono ottenute mandando il segnale nel canale FONO: il livello del segnale ($f = 1$ KHz) deve essere regolato in modo che col volume del FONO al massimo ed i controlli di tono sullo zero (metà corsa) l'uscita su carico resistivo di 10 ohm sia di 2 V.

La tolleranza sulla curva di risposta è ± 2 db da 50 Hz a 10 KHz.



Curva di risposta dell'amplificatore G 1/190-TS
Canale fono-radio.

Sensibilità per $f = 1$ KHz

Micro	{	Vi = 6 mV	Vu = 36,5 V	P = 134 W	d = 3 %	Rc = 10 Ω
		Vi = 7 mV	Vu = 38 V	P = 144 W	d = 10 %	
Fono	{	Vi = 140 mV	Vu = 36,5 V	P = 134 W	d = 3 %	Rc = 10 Ω
		Vi = 145 mV	Vu = 37 V	P = 137 W	d = 5 %	
		Vi = 170 mV	Vu = 38 V	P = 144 W	d = 10 %	
		Vi = —1 V	Vu = 44,5 V	P = 198 W	squadrato	
		Senza segnale			Con segnale	
Consumo (a tensione 220 volt)		0,3 A - 66 VA			1,65 A - 365 VA al 3 % 1,7 A - 375 VA al 5 %	

NORME PER IL COLLAUDO

(Vedere anche « Norme generali »)

Con questo amplificatore si raccomanda in modo particolare che, oltre alla normale dotazione di strumenti (oscilloscopio, millivoltmetro, generatore di bassa frequenza) si usi un Variac del tipo descritto nelle « Norme generali ».

- A) Apparecchio **staccato dalla rete** e fuori dalla cassetta.

Capovolgere il telaio in modo che la morsetti-
era di uscita sia rivolta verso l'operatore.

Il ritorno di massa è collegato al telaio soltanto ad una delle prese microfoniche. E' quindi necessario verificare che non ci siano altri contatti con il telaio: per fare ciò si stacca il collegamento sulla presa microfonica e si controlla con un ohmetro l'isolamento tra il ritorno di massa (sullo schema indicato con « OV ») ed il telaio.

- B) Sempre con il telaio disposto come indicato in A) eseguire le seguenti operazioni sulla piastra del circuito pilota:

1) ruotare a fondo con adeguato cacciavite il cursore del potenziometro a sinistra in alto in senso antiorario. (Questo è il potenziometro da 500 ohm che regola la polarizzazione degli stadi finali);

2) portare a centro corsa il cursore del reostato che si trova a sinistra in basso. (Reostato da 300 ohm che regola la simmetria dell'inizio della squadratura della forma d'onda di uscita);
3) ruotare a fondo il cursore del potenziometro a destra in alto in senso orario. (Potenziometro da 220 ohm al cui cursore è collegato alla base del transistor 40409: esso regola l'intensità del picco positivo della corrente nello stadio di uscita);

4) ruotare a fondo il cursore del potenziometro a destra in basso in senso antiorario. (Altro potenziometro da 220 ohm il cui cursore è collegato ad un altro diodo BA 100, che dall'altra parte è collegato alla base del 40410: serve per regolare soprattutto l'intensità del picco negativo della corrente nei finali).

- C) Controllare **scrupolosamente** il circuito di alimentazione e cioè l'esattezza delle connessioni del ponte di diodi 6 F 20, dei raddrizzatori B 30 C 600, dei relativi condensatori elettrolitici e resistenze ad alto carico.

Molta cura va posta nel verificare il circuito dei relais (il loro regolare funzionamento minimizza gli effetti di una eventuale avaria od errore di collegamento nel circuito a valle dell'alimentatore principale) e cioè quello costituito dal ponte di diodi 6 F 20 e dei 4 condensatori da 4000 μ F: in particolare accertarsi che la resi-

stenza da 10 ohm 8 W non sia cortocircuitata dai contatti del relais 2301/24 (che ovviamente è in posizione di riposo).

Queste operazioni di verifica sono facilitate se si usa un ohmetro col quale si possano apprezzare anche i decimi di ohm come per esempio il voltmetro a valvola V7 della Heathkit, il mv-98 A della RCA ed alcuni modelli di tester della Triplett.

La ragione di questa preferenza è dovuta al fatto che nell'amplificatore ci sono resistenze anche di bassissimo valore (0,15 ohm per esempio) e durante il controllo con l'ohmetro tra due punti del circuito può essere necessario accertarsi che ci sia di mezzo solo un conduttore oppure una resistenza di basso valore.

- D) Eseguire successivamente le seguenti operazioni:

1) collegare ai terminali di una delle due resistenze da 0,15 ohm un tester avente una scala che permetta di misurare con sufficiente precisione 10-20 mV in corrente continua. (Il tester mod. 680 della ICE con la scala 100 mV - 50 μ A, è molto adatto allo scopo perchè è anche protetto contro notevoli sovraccarichi).

IMPORTANTE: Bisogna evitare assolutamente che i puntali dello strumento possano fare dei contatti accidentali. Si consiglia di usare delle pinze coccodrillo **isolate** di medie dimensioni che abbiano però una buona presa di contatto (per es. Hirschmann).

La resistenza di carico su cui sono basate le tabelle, come detto in altra parte di questo scritto, è 10 ohm: anche gli altri eventuali dati riportati in queste note sono stati rilevati con questo carico.

2) Collegare l'uscita dell'amplificatore al carico, al millivoltmetro e all'oscilloscopio: la sensibilità e la frequenza dell'asse dei tempi devono essere scelti in modo da poter vedere bene la forma d'onda del fruscio e ronzio.

3) Portare tutti i controlli nella posizione di minimo.

4) Assicurarci che la manopola del Variac sia nella posizione che dà il minimo della tensione regolata e collegare l'apparecchio con l'interruttore rete aperto ai morsetti appositi del variac.

5) Chiudere l'interruttore della rete, dare tensione ruotando lentamente la manopola del variac ed osservare attentamente sia il tester che lo schermo dell'oscilloscopio: qualche piccolo sussulto si potrà notare sia sulla traccia dello schermo che allo strumento; inoltre, durante questa fase, si potrà notare un transitorio aumento del ronzio.

Quando la tensione di rete raggiunge circa un terzo del valore nominale funzionerà il relais

81402 e comincerà ad illuminarsi la lampada spia del « SOVRACCARICO ». Quando poi la tensione arriverà a circa i due terzi del valore nominale dovrà funzionare il relais 2301/24.

A questo punto, dopo qualche secondo, il relais 81402 andrà in posizione di riposo e si spegnerà la lampadina del « SOVRACCARICO ».

Continuare ad aumentare lentamente la tensione di alimentazione fino a che venga raggiunto il valore nominale.

6) Una volta raggiunto questo valore, regolare il potenziometro da 500 ohm (di cui si parla al paragrafo B, capoverso 1) in modo che allo strumento si legga una tensione di 15-20 mV.

E' bene che il cacciavite sia del tipo a gambo, di materiale isolante, oppure metallico, ma isolato fino a circa 1 millimetro dal taglio.

E' consigliabile inoltre avere un buon voltmetro che misuri la tensione di rete e che sia collegato all'alimentazione dell'amplificatore.

ATTENZIONE!! Il procedimento indicato qui sopra è da seguire se tutto procede regolarmente. Citiamo qui qualche anomalia che più frequentemente può capitare:

I - L'indice dello strumento tende ad andare in fondo scala quando la tensione di alimentazione è ancora a valori molto bassi: in questo caso se non è un difetto di qualche transistor (40310-40408-40409-40410-40411) il guasto è sul circuito di polarizzazione dove può esserci l'inversione di collegamento di uno dei diodi 1N3754 o lo scarso isolamento di uno di questi rispetto alla piastra di raffreddamento dove è montato il 40411, il cui collettore è collegato al + 70 V.

E' ovvio che in questo caso, come poi sarà nei successivi, occorre togliere subito la corrente e procedere all'indagine.

II - La tensione indicata dallo strumento non varia regolando il potenziometro sopra citato od è addirittura nulla.

In questo caso valgono le stesse ipotesi fatte al paragrafo F) eccetto quanto riguarda i diodi. Una delle cause può essere anche lo scarso isolamento di un diodo rispetto alla piastra di raffreddamento dove è montato il 40411 che ha l'emettitore collegato allo « OV ».

Per i puntali e le pinze coccodrillo valgono le raccomandazioni fatte in altra parte dello scritto. Queste tensioni sono quelle nominali: esse possono variare sia per la variabilità delle caratteristiche dei transistori, sia per la regolazione dei potenziometri da 300 ohm e di 500 ohm.

III - Se durante l'operazione di messa in tensione comparisse un innesco ad alta frequenza e se il relais 2301/24 fosse già in funzione, spegnere **immediatamente** l'apparecchio ed inserire un cartoncino di adeguato spessore nel traferro del relais, in modo che non commuti, indi riaccendere l'amplificatore: in questo modo rimane inserita la resistenza da 10 ohm, la quale ha un caval-

lotto tenuto da una goccia di stagno che, quando avviene un sovraccarico per il surriscaldamento della resistenza, fonde, interrompendo così il circuito.

Osservare ora l'innesco: se la sua frequenza è compresa tra 5-15 KHz si tratta quasi certamente di un accoppiamento nella parte preamplificatrice o tra preamplificatore ed amplificatore. Questo si può accertare staccando il lato caldo del cavetto schermato che è collegato al circuito stampato dei primi stadi della parte amplificatrice: è evidente che esiste l'accoppiamento indesiderato se l'innesco cessa.

Basterà quindi controllare accuratamente il cablaggio, specialmente quello che riguarda i potenziometri.

Se invece l'innesco è molto più alto di frequenza (80-200 KHz) la causa risiede certamente nella parte amplificatrice di potenza. Controllare accuratamente in modo particolare le connessioni dei circuiti di smorzamento costituiti dalla resistenza da 2,7 ohm 90 W ed il condensatore da 2,2 μ F e dalla resistenza da 33 Kohm ed il condensatore da 68 pF: controllare eventualmente l'efficienza di questi componenti. Se dall'esame il circuito risulta in ordine, è consigliabile di consegnare l'amplificatore alla Sede Centrale Geloso di Milano per ulteriori indagini, dato che può capitare che la caratteristica di frequenza di uno o più transistori del circuito amplificatore sia tale per cui non bastano i circuiti di smorzamento attuali.

NOTA: Se non si possiede un variac né un regolatore di tensione come **prima operazione** inserire il cartoncino per impedire la commutazione del relais 2301/24, poi procedere come indicato nella prima parte del paragrafo D) al N. 6.

Spegnere, togliere il cartoncino, riaccendere, ed una volta che lampada del « SOVRACCARICO » si è spenta ritoccare, eventualmente, la polarizzazione.

E) Regolazione della simmetria della squadratura

Cambiare la portata del tester in modo da leggere bene una tensione di circa mezzo volt. Apparecchio **spento**. Portare a metà corsa i potenziometri dei BASSI ed ALTI, immettere un segnale ($f = 1$ Kz) di circa 1 volt nel canale FONO, accendere l'apparecchio e dopo lo spegnersi della spia del « SOVRACCARICO » regolare il potenziometro del volume fono (che si suppone nella posizione come detta nel paragrafo D) N. 3) fino a che nello schermo dell'oscilloscopio appaia l'inizio dell'appiattimento dei vertici della forma d'onda di uscita: se la squadratura è asimmetrica, ossia se la forma d'onda comincia ad appiattirsi prima ad un vertice e poi, aumentando il segnale, all'altro, bisogna regolare il reostato da 300 ohm (la cui posizione è indicata al paragrafo B) N. 2) fino ad ottenere la simmetrizzazione della squadratura: tenere presente che un vertice della forma d'onda non è costante quando si è giunti alla squadratura e se l'asse dei

tempi dell'oscilloscopio è regolato per una frequenza metà od un terzo di quella del segnale verticale, l'appiattimento di quel vertice apparirà come un fascetto di segmenti paralleli: per regolare la simmetria della squadratura riferirsi alla lunghezza del segmento centrale.

Una volta fatta questa regolazione senza togliere naturalmente il segnale, guardare il tester: esso dovrà indicare una tensione di 0,52-0,54 volt, mentre lo strumento misuratore dell'uscita dovrà indicare una tensione compresa tra 35 e 36 volt.

Togliere il segnale ruotando il potenziometro di volume a zero ed osservare di nuovo il tester: la tensione indicata, dopo qualche tempo, quando si sono raffreddati i transistori, deve tornare ai valori iniziali (15-20 mV).

Può accadere, se il cursore del reostato da 300 ohm è stato notevolmente spostato dalla posizione centrale, che si debba ritoccare la corrente di polarizzazione: in ogni caso attendere qualche minuto prima di ripetere questa operazione. Rammentarsi naturalmente di togliere il segnale per tutto questo tempo; volumi FONO e MICRO in posizione zero e cambiare la scala al tester.

ATTENZIONE! Se dando il segnale la tensione indicata dal tester sale subito con poco segnale o comunque supera il valore indicato (0,52-0,54 volt) e la tensione d'uscita all'inizio della squadratura è ben lungi dal valore voluto, accertarsi che non ci siano sbagli di collegamento alle prese del secondario del trasformatore di uscita oppure qualche corto circuito.

In questi casi **non insistere a continuare a dare segnale** se prima non si è individuato ed eliminato l'inconveniente.

F) Regolazione del limitatore di corrente.

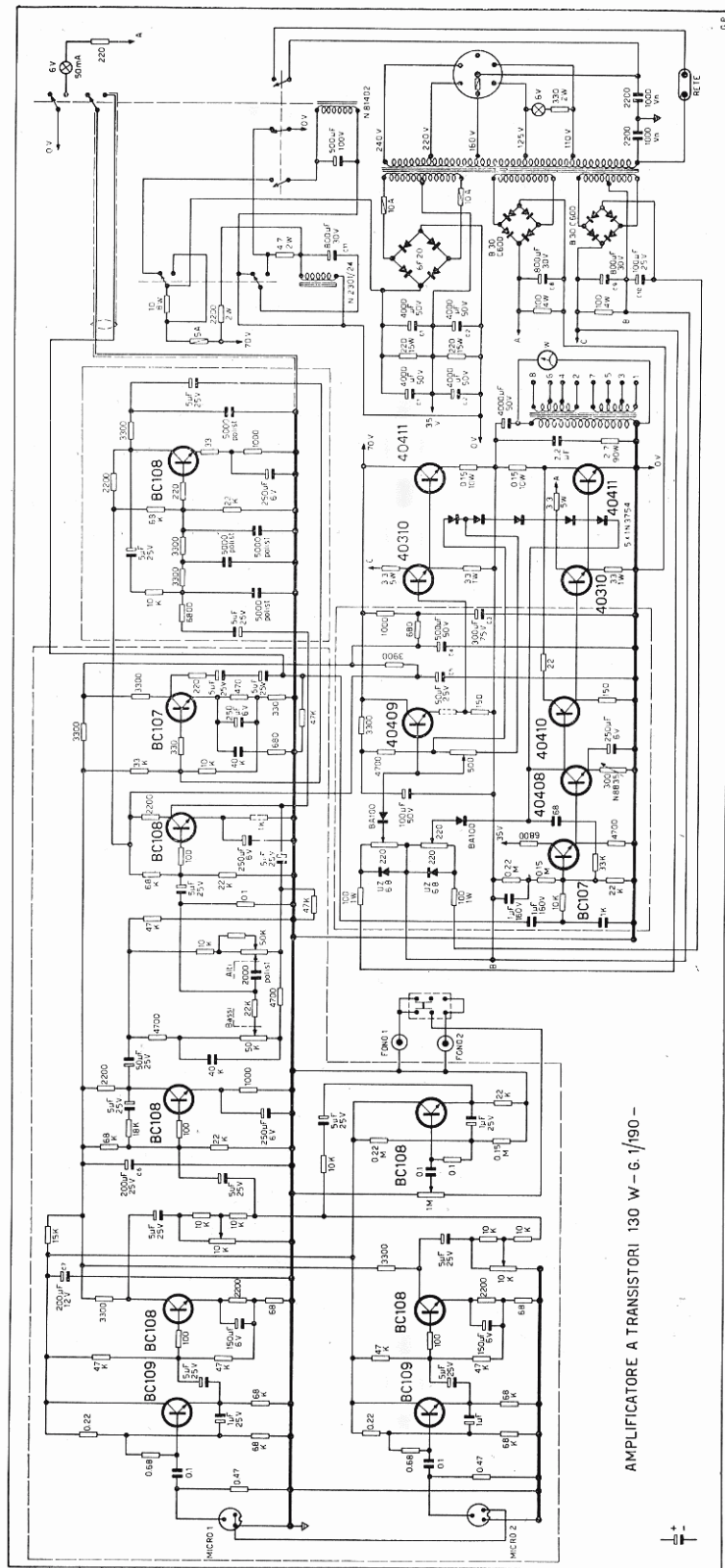
1) Immettere un segnale alla frequenza di 1 KHz nella stessa maniera come è indicato nel paragrafo precedente e regolare il potenziometro del volume FONO in modo che la forma d'onda d'uscita sia leggermente appiattita ai vertici.

Ruotare lentamente in senso antiorario il cursore del potenziometro da 220 ohm che si trova a destra in alto (vedi paragrafo B) al N. 3) fino a che si nota un accentuarsi dell'appiattimento del vertice che appare come un fascetto di segmenti paralleli; giunti a questo punto ruotare **leggermente** in senso orario il cursore del potenziometro in modo che l'appiattimento ritorni normale.

2) Analogamente al N. 1 di questo paragrafo ruotare lentamente in senso orario il potenziometro da 220 ohm che si trova a destra in basso (paragrafo B) N. 4) fino a che si nota un aumento dell'appiattimento dei due vertici: tornare leggermente indietro con la regolazione fino a che gli appiattimenti ritornino normali.

ACCOPPIAMENTO TRA TRANSISTORI FINALI

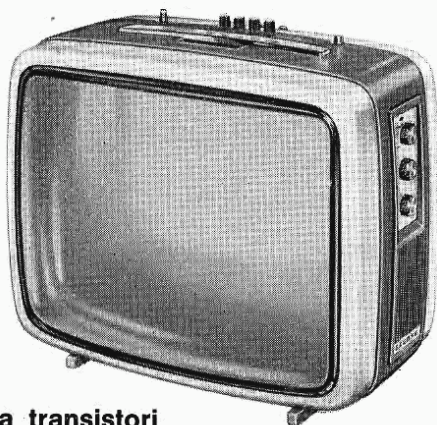
I 40310 ed i 40411 vanno accoppiati: su tutti e quattro deve essere segnata la stessa lettera. Per i tipi uguali questa norma deve essere rigorosa, mentre tra una coppia di 40310 e di 40411 si può tollerare l'accoppiamento di due classi contigue.



TELEVISORI GELOSO A TRANSISTORI E TELEVISORI A VALVOLE E TRANSISTORI

Sono qui illustrate le principali caratteristiche dei televisori Geloso di attuale produzione, sia quelli completamente a transistori sia alcuni recenti modelli realizzati con valvole e transistori.

GTV 8 TS 171 - 17 POLLICI



a transistori

GTV 8 TS 171 - Televisore 17 pollici completamente transistorizzato - Gruppo integrato VHF/UHF con « varicap » - Sintonia continua per tutti i programmi europei - Tastiera a 4 pulsanti, commutabili 2 su VHF e 2 su UHF, con predisposizione a « memoria elettronica » - 28 transistori + 1 circuito integrato, 25 diodi, rettificatori e varicap - Schermo a « visione totale » - Regolazione automatica della sensibilità - Circuiti sta-

GTV 8 TS 172 - 17 POLLICI - LUSO



a transistori

bilizzatori della geometria dell'immagine - Controlli: luminosità, contrasto, suono, 4 pulsanti di programma, commutatore antenne interne/esterne - Alimentazione 220 volt - Mobile in materiale anti-urto, in vari colori - Dimensioni cm. 42x42x32.

GTV 8 TS 172 - Come il GTV T TS 171, tipo lusso, con schermo fumé per una visione riposante anche in ambienti normalmente illuminati.

GTV 8 TS 237 - 23 POLLICI

a transistori

GTV 8 TS 337 - 24 POLLICI

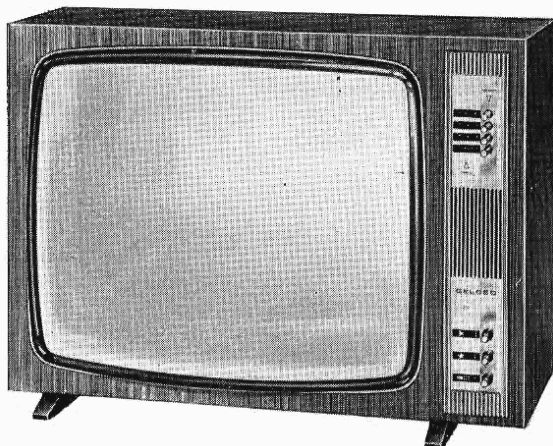
a transistori

GTV 8 F 345 - 24 POLLICI

a valvole e transistori

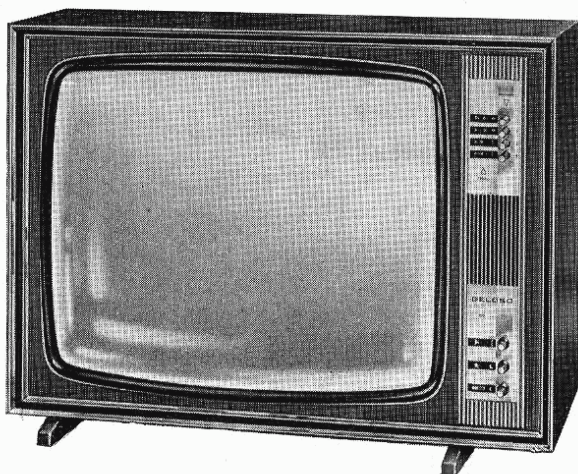
GTV 8 TS 237 - Televisore 23 pollici completamente transistorizzato - Gruppo integrato VHF/UHF con « varicap » - Sintonia continua per tutti i programmi europei - Tastiera a 4 pulsanti, commutabili su qualsiasi banda VHF od UHF, con predisposizione a « memoria elettronica » - 26 transistori + 1 circuito integrato, 25 diodi, rettificatori e varicap - Schermo a « visione totale » - Regolazione automatica della sensibilità - Circuiti stabilizzatori della geometria dell'immagine -

Controlli: luminosità, contrasto, suono, 4 pulsanti di programma - Alim. 220 volt - Mobile in mogano lucido - Dimensioni cm. 68 x 52 x 36.



GTV 8 TS 337 - Come il GTV 8 TS 237, ma con schermo da 24 pollici.

GTV 8 F 345 - Televisore di estetica uguale al GTV 8 TS 337, ma realizzato con valvole e transistori. Caratteristiche tecniche uguali al GTV 8 F 346, vedi pagina seguente.



GTV 8 F 346

24 POLLICI

a valvole e transistori

GTV 8 F 346 - Televisore 24 pollici. Con 9 valvole, 37 semiconduttori - schermo a visione totale - Gruppo integrato VHF/UHF con « varicap » - Sintonia continua per tutti i programmi europei - Tastiera a 4 pulsanti, commutabili su qualsiasi banda VHF od UHF, con predisposizione a « memoria elettronica » - Controllo automatico di gua-

dagno amplificato - Controlli automatici della geometria dell'immagine - Autoregolazione dell'alta tensione - Regolazione automatica della sensibilità - Controlli: luminosità, contrasto, suono, quattro pulsanti di programma - Alim. 220 Volt - Mobile di gran lusso, con cornici metallizzate e frontale « fine-line » - Dim. cm. 70 x 52 x 36.

GTV 8 TS 354

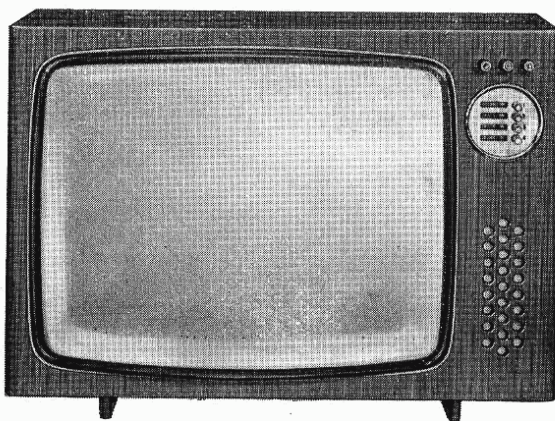
24 POLLICI

a transistori

GTV 8 F 355

24 POLLICI

a valvole e transistori



GTV 8 TS 354 - Televisore 24 pollici completamente transistorizzato - Gruppo integrato VHF/UHF con « varicap » - Sintonia continua per tutti i programmi europei - Tastiera a 4 pulsanti, commutabili su qualsiasi banda VHF od UHF, con predisposizione a « memoria elettronica » - 26 transistori + 1 circuito integrato, 25 diodi, rettificatori e varicap - Schermo a « visione totale » - Regolazione automatica della sensibilità - Circuiti stabilizzatori della geometria dell'immagine - Controlli: luminosità, contrasto, suono, 4 pulsanti

di programma - Alim. 220 volt - Mobile in « fine-line » - Dimensioni cm 67 x 49 x 36.

GTV 8 TS 354/B - Come il precedente, con mobile in legno laccato bianco.

GTV 8 TS 354/V - Come il precedente, con mobile in legno laccato verde.

GTV 8 F 355 / GTV 8 F 355-B / GTV 8 F 355-V - Televisori di estetica uguale ai GTV 8 TS 354, ma realizzati con valvole e transistori. Caratteristiche tecniche uguali al GTV 8 F 346.

ALLINEAMENTO E MESSA A PUNTO DEI TELEVISORI A TRANSISTORI GTV 8TS 171 - 8TS 172

Il collaudo del televisore richiede, nell'ordine, le seguenti operazioni:

- 1) Regolazione della tensione di alimentazione + 150 Vdc.
- 2) Allineamento della F.I. video.
- 3) Regolazione della tensione dei varicap (+ 30 Vdc).
- 4) Regolazione della tensione di intervento del controllo di media frequenza.
- 5) Regolazione della tensione di intervento del controllo automatico di R.F. (C.A.G.).
- 6) Allineamento della F.I. audio.
- 7) Regolazione dei sincronismi verticale e orizzontale.
- 8) Centraggio del quadro.
- 9) Regolazione della linearità verticale e orizzontale.
- 10) Regolazione del fuoco.
- 11) Taratura della trappola 5,5 MHz.

Nel caso che qualcuna delle suddette operazioni non fosse realizzabile causa qualche guasto o errore di circuito (corti circuiti, fili staccati, falsi contatti ecc.) è bene controllare, oltre alle tensioni di alimentazione, le tensioni, rispetto alla massa dei vari transistor (vedere tabella a pag. 10).

ATTENZIONE

Prima di inserire strumenti o di sostituire qualsiasi componente si deve staccare il televisore dalla rete; non osservando questa precauzione si può danneggiare gravemente l'apparecchio.

Ciò premesso, dopo essersi accertati che la tensione di rete sia di 220 V., si inizia la messa a punto.

REGOLAZIONE DELLA TENSIONE DI ALIMENTAZIONE + 150 Vdc

Dopo 15 minuti dall'accensione del televisore, regolare R710 (1 K) per ottenere al punto H (vedere schema) una tensione di 150 Vdc.

ALLINEAMENTO F.I. VIDEO

Strumenti di misura necessari:

- 1) Generatore vobbulato che copra la gamma 30 ÷ 42 MHz. [il cavo di uscita deve essere chiuso su una resistenza di valore uguale alla impedenza caratteristica del cavo stesso (50 ÷ 75 Ω)].
- 2) Generatore « MARKER » per la gamma 30 ÷ 42 MHz. I marker indispensabili sono 33,4 MHz (portante audio) e 38,9 MHz. (portante video). Completano la serie, onde avere una maggiore precisione nella taratura i marker 31,9 MHz - 38,15 MHz - 40,4 MHz.

- 3) Oscilloscopio con una buona risposta alle frequenze basse (3 db a 5 Hz.).

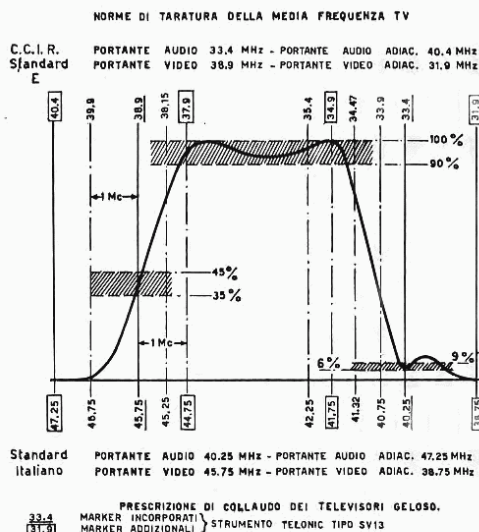
La disposizione degli strumenti è visualizzata in fig. 1.

Il procedimento di taratura è il seguente:

- a) Ruotare tutto in senso orario il potenziometro del contrasto (massimo) e circa a metà il potenziometro della luminosità.
- b) Potenziometro R 505 (fig. 7 - sensibilità F.I.) regolato a metà corsa circa.
- c) Commutare la tastiera in posizione UHF e staccare contemporaneamente la tensione di alimentazione dell'UHF (vedere fig. 3).
- d) Applicare una tensione positiva di 4 Vdc al punto 1 (fig. 2). Questa tensione si può applicare con un alimentatore esterno o, più semplicemente, collegando il punto 1 alla tensione di alimentazione di F.I. con una R = 10 KΩ (punto 2, fig. 2).

Si collega quindi il generatore al TP701 attraverso un adattatore e contemporaneamente l'oscilloscopio al TP201 (vedi fig. 1 e 3).

Il circuito di media frequenza (fig. 2) è del tipo a circuiti sfalsati, si inizia con la taratura del rivelatore (bobina L206) che deve essere accordata intorno ai 36 MHz. Con la regolazione succes-



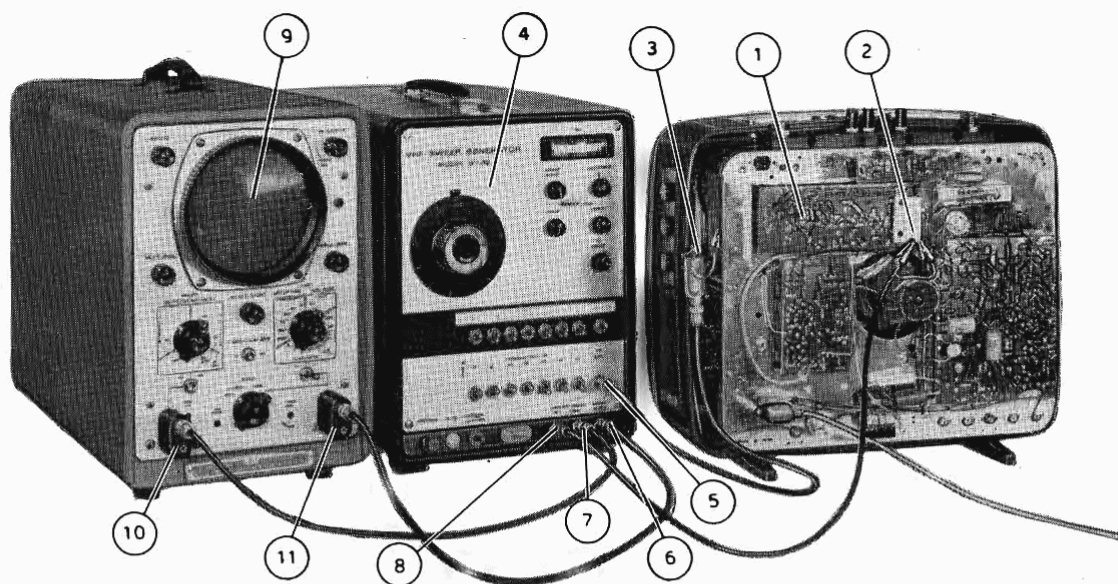


Fig. 1 - Disposizione degli strumenti per l'allineamento della sezione F.I.

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 - Piastra F.I. | 7 - Marker adder out sweep generator. |
| 2 - TP 201. | 8 - Marker adder in sweep generator. |
| 3 - TP 701 (vedi particolare a fig. 3). | 9 - Oscilloscopio. |
| 4 - Sweep generator F.I. | 10 - Vert. in oscilloscopio. |
| 5 - RF out tweek generator F.I. | 11 - Horiz. in oscilloscopio. |
| 6 - Scope horiz. sweep generator F.I. | |

bina di ingresso) della piastra F.I. Con queste due bobine si stabilisce la larghezza della curva e il giusto insellamento.

La curva di F.I. deve essere del tipo di fig. 2-A; a questo scopo è di determinante importanza che le trappole siano accordate alle rispettive frequenze: L 203 a $f = 40,4$ MHz., la L 207 a $f = 33,4$ Mc. e la L 201 a $f = 31,9$. Terminata la taratura ricollegare l'alimentazione dell'UHF e staccare la $R = 10 K\Omega$ dove passa la tensione di controllo.

REGOLAZIONE DELLA TENSIONE DEI VARICAP

La tensione dei varicap è regolata mediante il potenziometro R 729 e deve essere di + 30 Vdc (TP 703 - fig. 4).

REGOLAZIONE DELLA TENSIONE DI INTERVENTO DEL CONTROLLO DI F.I.

Questa regolazione deve essere fatta in assenza di segnale di antenna (o meglio staccando il cavetto che collega il gruppo integrato alla piastra di F.I.) e si effettua agendo sul potenziometro R 505 (fig. 7 e 8) fino ad ottenere una

tensione emettitore-massa del transistor TR 501 di 3,2 Vdc.

REGOLAZIONE DELLA TENSIONE DI INTERVENTO DEL CONTROLLO AUTOMATICO DI R.F. (C.A.G.)

Anche questo caso si deve effettuare l'operazione in assenza di segnale, regolando il potenziometro R 211 (fig. 2 e 8) in modo che la tensione fra il centro del potenziometro stesso e massa sia di 0,5 Volt.

Effettuate queste due ultime regolazioni riattaccare il cavetto di ingresso della F.I.

ALLINEAMENTO DELLA F.I. AUDIO

Si può procedere secondo due diversi sistemi:

a) Utilizzando la nota fissa che trasmette la stazione RAI in presenza del monoscopio; collegando un millivoltmetro ai capi dell'altoparlante si regola la bobina L 303 per la massima uscita e la L 302 per il minimo rumore di fondo (fig. 9).

Con la regolazione L 303 si varia l'accordo della bobina di uscita del circuito integrato sul suono.

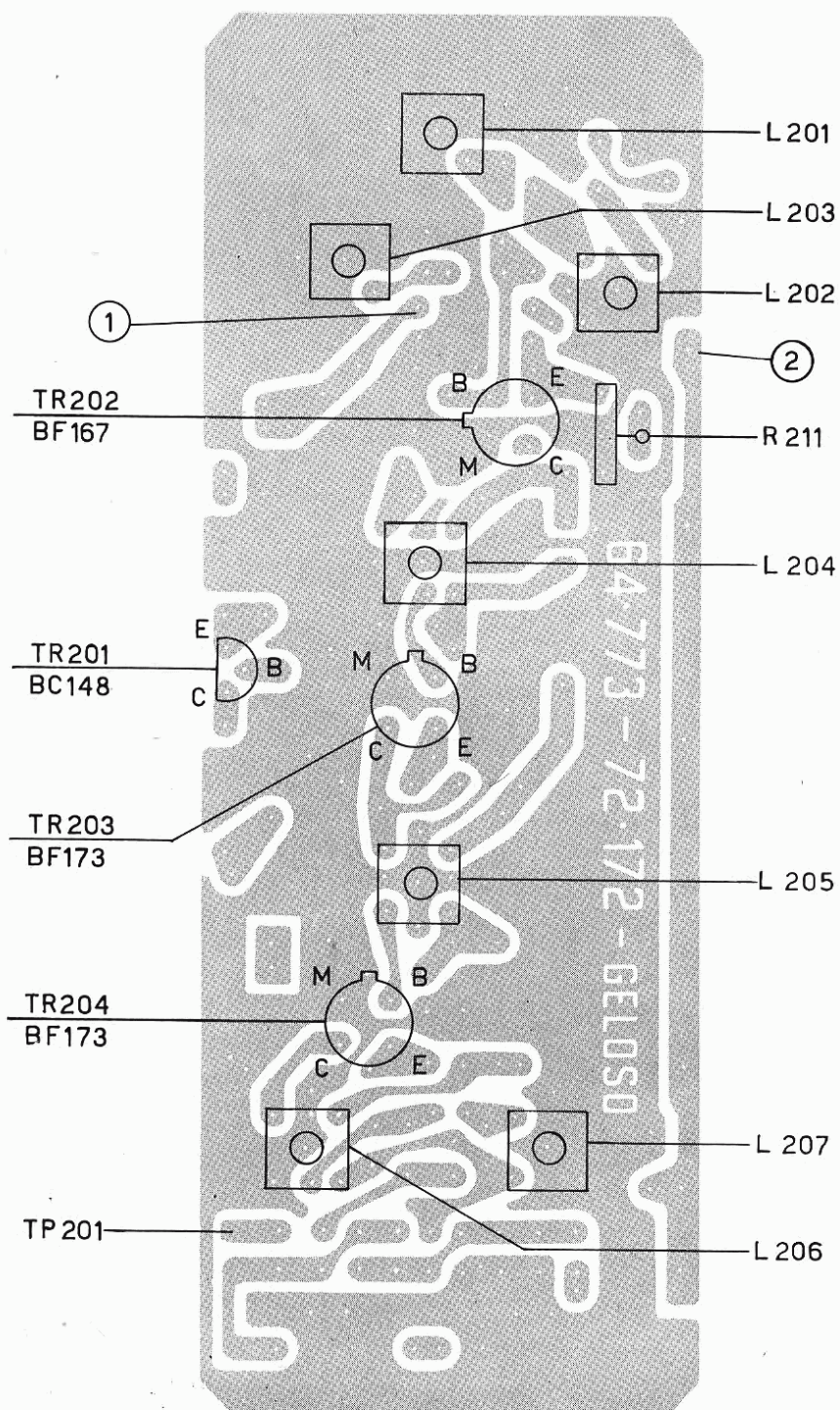


Fig. 2 - Piastra F.I. vista lato rame.

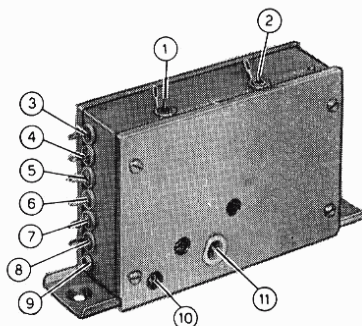
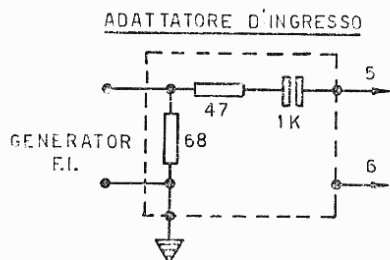


Fig. 3

- 1 - Antenna VHF.
- 2 - Antenna UHF.
- 3 - Alimentazione VHF (+ 12 V).
- 4 - AGC VHF-UHF.
- 5 - Tensione di commutazione.
- 6 - Alimentazione UHF (+ 12 V).

- 7 - Alimentazione Varicap.
- 8 - Alimentazione mixer (+ 12 V).
- 9 - Uscita FI.
- 10 - Bobina FI L 701.
- 11 - TP 701.

E' consigliabile, agli effetti della stabilit  del circuito, scegliere come accordo la frequenza pi  alta e precisamente 5,5 Mc. + 150 KHz. Questo sistema di taratura si pu  fare anche usando, invece della stazione RAI, un generatore a 5,5 MHz stabilizzato a quarzo; ci  non esenta da un ritocco finale con la stazione RAI-TV.

b) Questo secondo sistema richiede l'uso di un generatore sweep a 5,5 Mc. vobbulato $\pm 200 \div 250$ KHz. con marker a 5,5 MHz e di un oscilloscopio con buona risposta alle basse frequenze.

Collegato il generatore all'ingresso del circuito di rivelazione TP 301 e l'oscilloscopio al TP 302 (punto massimo del potenziometro di volume):

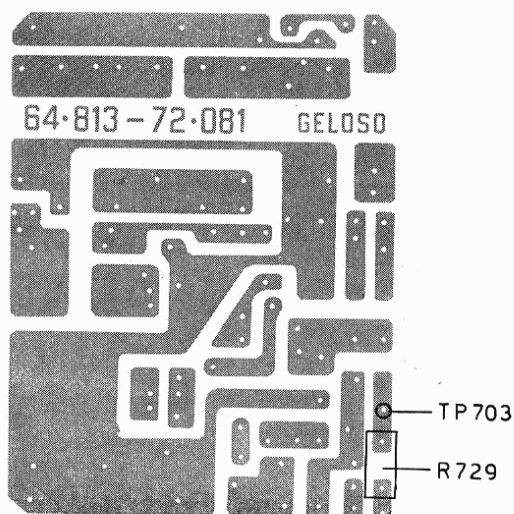
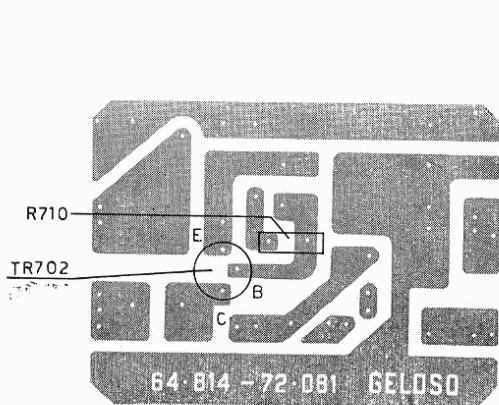


Fig. 4 a e 4 b - Piastra alimentazione e piastra componenti telaio.

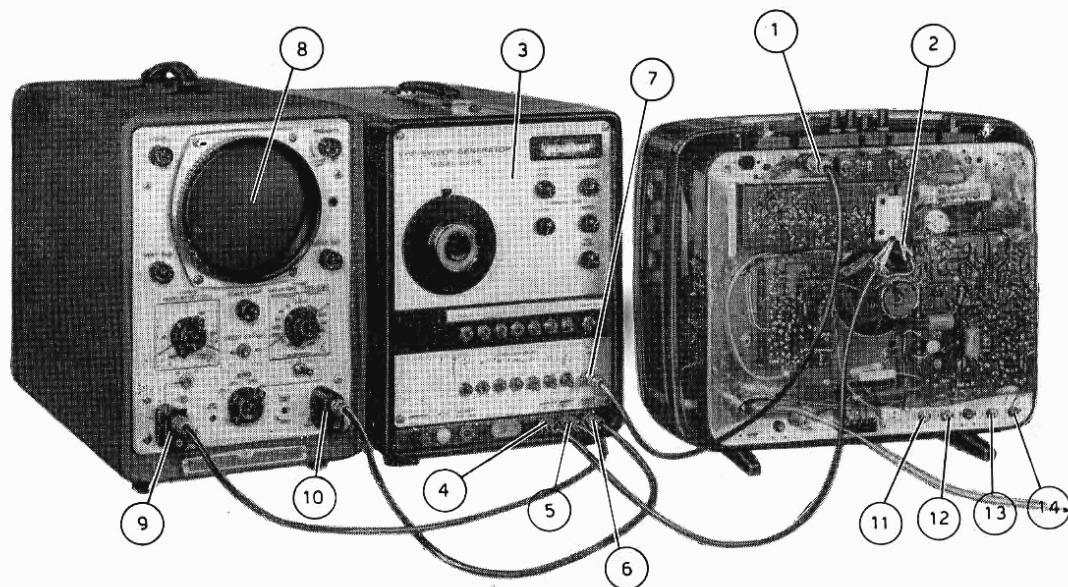


Fig. 5 - Disposizione degli strumenti per il controllo della copertura dei canali VHF.

- 1 - Ingresso antenna VHF.
- 2 - TP 201.
- 3 - Sweep generator VHF.
- 5 - Marker adder out sweep generator VHF.
- 6 - Scope horiz. sweep generator VHF.
- 7 - RF out sweep generator VHF.

- 8 - Oscilloscopio.
- 9 - Vert. in oscilloscopio.
- 10 - Horiz. in oscilloscopio.
- 11 - R 737 ampiezza vert.
- 12 - R 734 frequenza orizz.
- 13 - R 736 frequenza vert.
- 14 - R 735 linearità vert.

il segnale di ingresso deve essere circa di $100 \mu V$, con deviazio 225 KHz. (fig. 9).

Regolare quindi la L 303 per la massima uscita a frequenza 5,5 MHz + 150 KHz.

Infine con la L 203 (circuitto di ingresso) si regola la simmetria della curva intorno al tratto lineare. Staccati gli strumenti e sintonizzato il televisore su un segnale di una stazione RAI, con un leggero ritocco delle bobine si potrà far scomparire un eventuale residuo di ronzio.

REGOLAZIONE DEI SINCRONISMI VERTICALE E ORIZZONTALE

SINCRONISMO VERTICALE

Si effettua agendo sul potenziometro R 736 facendo in modo di agganciare il quadro mentre questo ruota lentamente dal basso verso l'alto e per il migliore interlacciato (fig. 5).

SINCRONISMO ORIZZONTALE

La corretta regolazione del sincronismo orizzon-

tale richiede la seguente procedura:

- a) Determinare la posizione centrale del potenziometro R 734 (comando accessibile a televisore chiuso) che costituirà la regolazione fine della frequenza orizzontale (fig. 5).
- b) Portare in frequenza il quadro agendo sulla bobina dell'oscillatore a 15.625 Hz (bobina L 502 - fig. 8).
- c) Controllare che con il potenziometro R 734 si possa far sganciare il quadro sia verso destra che verso sinistra.

L'esatto centraggio orizzontale è **determinante** per la rettilineità delle righe verticali specialmente nella parte alta del quadro.

CENTRAGGIO DEL QUADRO

Il centraggio del quadro si effettua ruotando prima il giogo di deflessione (dopo avere allentato la vite di fissaggio) in modo che le linee del « raster » risultino perfettamente orizzontali e simmetriche rispetto al bordo superiore ed inferiore del cinescopio.

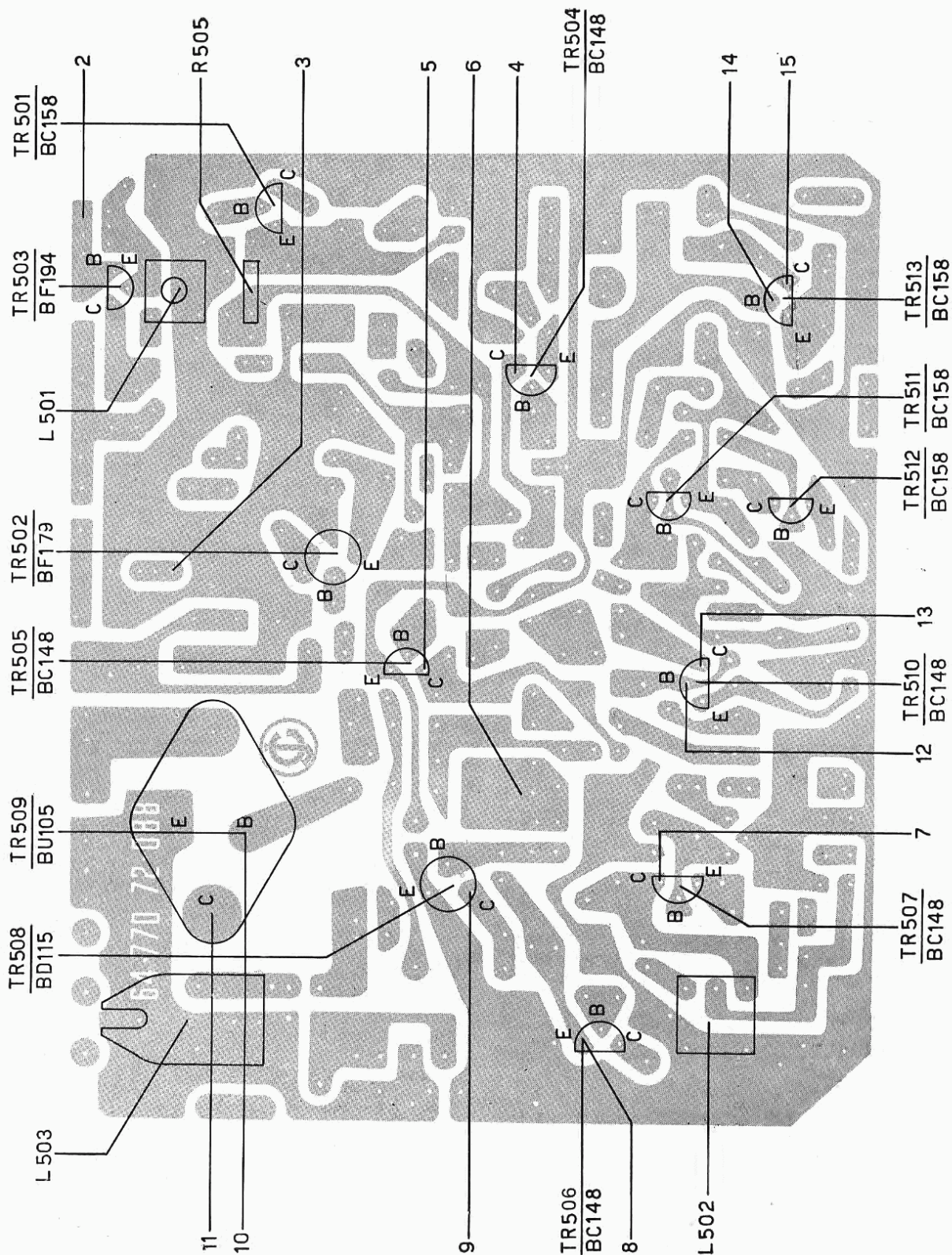


Fig. 7 - Piastra video e sincronismi vista lato rame.

N.B. I numeri corrispondono ai punti di rilievo degli oscillogrammi.

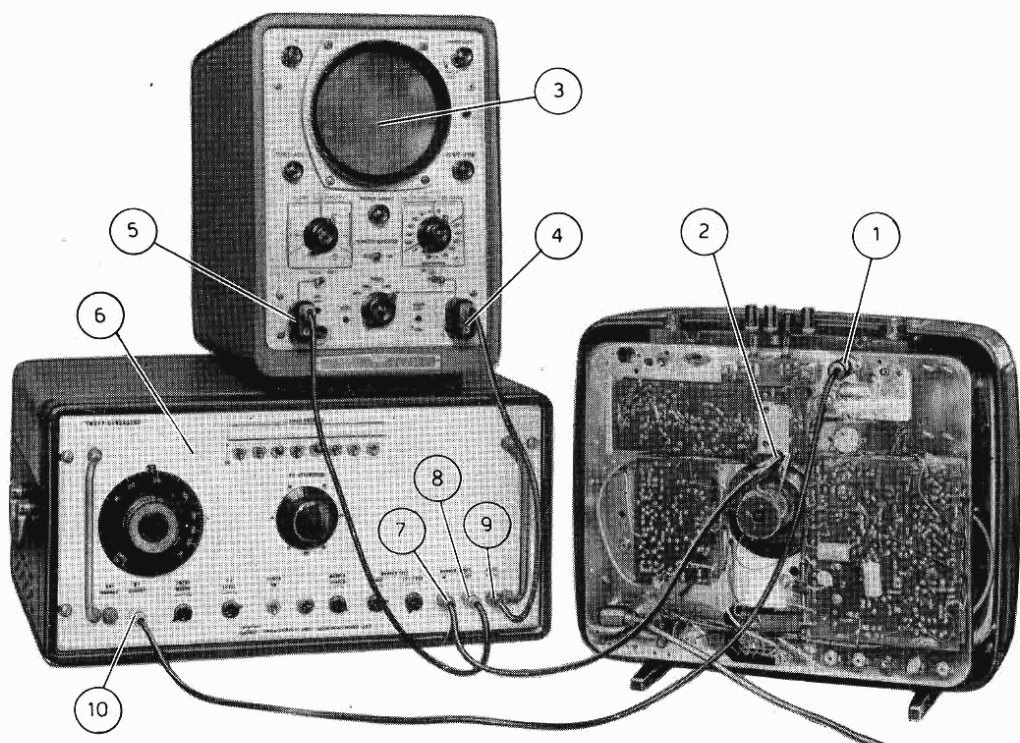


Fig. 6 - Disposizione degli strumenti per il controllo della copertura della banda UHF.

- | | |
|------------------------------|--|
| 1 - Ingresso antenna UHF. | 6 - Sweep generator UHF. |
| 2 - TP 201. | 7 - Marker adder in sweep generator UHF. |
| 3 - Oscilloscopio. | 8 - Marker out sweep generator UHF. |
| 4 - Horiz. in oscilloscopio. | 9 - Scope horiz. sweep generator UHF. |
| 5 - Vert. in oscilloscopio. | 10 - R.F. out sweep generator UHF. |

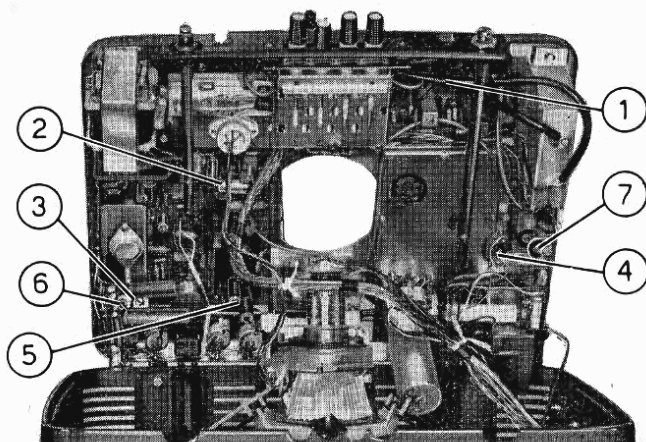


Fig. 8 - Vista superiore telaio

- | | |
|---|--|
| 1 - Regolazione della tensione di intervento del controllo automatico di R.F. R 211). | 4 - Potenzimetro del fuoco (R 739). |
| 2 - Regolazione della tensione di intervento di F.I. (R 505). | 5 - Bobina linearità orizzontale (L 503). |
| 3 - Bobina frequenza orizzontale (L 502). | 6 - Regolazione della tens. di aliment. + 150 V (R 710). |
| | 7 - Regolazione della tens. di allim. del varicap (R 729). |

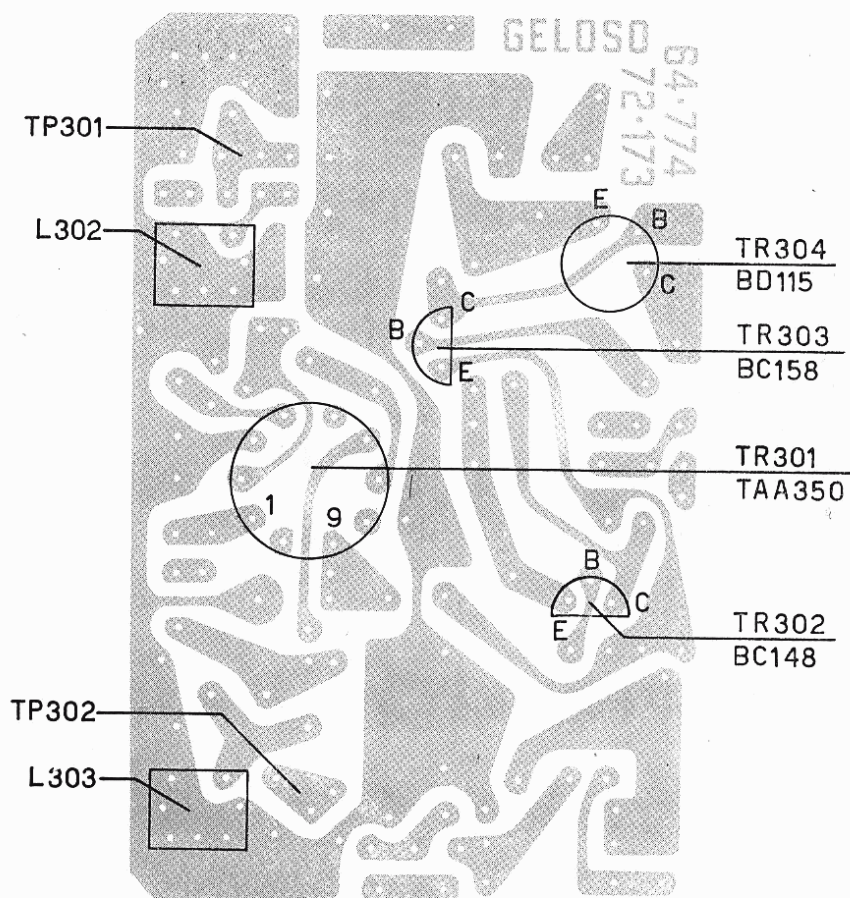


Fig. 9 - Placina suono vista lato rame.

Si effettua poi il centraggio dell'immagine sullo schermo ruotando convenientemente i due anelli per regolare lo spostamento dell'immagine in senso radiale.

REGOLAZIONE DELLA LINEARITÀ E AMPIEZZA VERTICALE

Questa regolazione va fatta con il telaio in posizione verticale (parallelo al cinescopio). Per la linearità agire sul potenziometro R 735; per le ampiezze sul potenziometro R 737 (fig. 5).

REGOLAZIONE DELLA LINEARITÀ ORIZZONTALE

La bobina da tarare per questa operazione, è la L 503 (fig. 7 e 8) che regola la parte sinistra del quadro. Non è prevista la regolazione dell'ampiezza orizzontale la quale dipende **unicamente** dalla giusta realizzazione del circuito.

REGOLAZIONE DEL FUOCO

Sintonizzare il televisore, con una corretta proporzione tra luminosità e contrasto, sul mono-

scopio RAI ed agire per la migliore focalizzazione dell'immagine sul potenziometro R 739 (fig. 8).

REGOLAZIONE DELLA TRAPPOLA 5,5 MHz

La regolazione può essere effettuata ricevendo sia il segnale di una stazione, sia il segnale di

un generatore a 5,5 MHz. collegato all'entrata dello stadio finale video. Si dovrà osservare con cura il reticolo a 5,5 MHz. sullo schermo del cinescopio, regolando eventualmente il televisore in modo che il reticolo sia ben visibile; regolare poi il nucleo della bobina L 501, fino a ridurre al minimo del reticolo stesso (fig. 7).

TENSIONI E OSCILLOGRAMMI

Le misure delle tensioni e il rilievo degli oscillogrammi (riportati sullo schema elettrico) sono state fatte con riferimento alla massa.

Condizioni di misura:

A = con segnale di circa 4000 μ V (Canale D, stazione Rhode Schwarz).

B = senza segnale.

Contrasto = max.

Luminosità = media.

Tensione intervento di R.F. = 0,5 V.
(senza segnale in antenna).

Tensione intervento di F.I. = 3,2 V.
(senza segnale in antenna).

TR	E		B		C	
	A	B	A	B	A	B
201	0,8	0,8	1,4	0,6	5,4	8,6
202	4,2	1,8	5	2,5	8,4	9
203	2,7	2,7	3,4	3,4	11,8	11,8
204	2,6	2,6	3,3	3,3	11,8	11,8
301	Tensione al piedino 9 = 6 V					
302	2,8	2,8	3,5	3,5	12,8	12,8
303	13,5	13,5	13,2	12,8	3,2	3,2
304	2,8	2,8	3,2	3,2	90	90
501	3,3	3,5	4	5,2	0,4	— 1,45
502	3,6	4,7	4	5,3	60	28
503	4	5,2	4,6	5,8	11	10
504	—	—	—	—	7	6,5
505	—	—	0,3	0,65	0,58	0,2
506	3,3	3,3	2,6	2,6	6,6	6,6
507	0,2	0,35	0,6	0,8	8	8
508	—	—	—	—	110	110
509	15	15	15	15	150	150
510	0,24	—	—	—	12,8	12,8
511	13	13	14,6	14	0,6	0,6
512	12,4	12,4	11,8	11,8	12	12
513	12,6	12,6	12	12	3,5	3,5
701	175	175	175	175	150	150
702	140	140	140	140	170	170
703	2,8	2,8	3,4	3,4	150	150

ALLINEAMENTO E MESSA A PUNTO DEI TELEVISORI A TRANSISTORI GTV 8TS237 - 8TS337 - 8TS354

Il collaudo del televisore richiede, nell'ordine, le seguenti operazioni:

- 1) Allineamento della F.I. video.
- 2) Regolazione della tensione dei varicap (-27 Vdc).
- 3) Regolazione della tensione di intervento del controllo di media frequenza.
- 4) Regolazione della tensione di intervento del controllo automatico di R.F. (C.A.G.).
- 5) Allineamento della F.I. audio.
- 6) Regolazione dei sincronismi verticale e orizzontale.
- 7) Centraggio del quadro.
- 8) Regolazione della linearità verticale e orizzontale.
- 9) Regolazione del fuoco.
- 10) Taratura della trappola 5,5 MHz.

Nel caso che qualcuna delle suddette operazioni non fosse realizzabile causa qualche guasto o errore di circuito (corti circuiti, fili staccati, falsi contatti ecc.) è bene controllare, oltre alle tensioni di alimentazione, le tensioni, rispetto alla massa dei vari transistor (vedere tabella a pag. 10).

ATTENZIONE

Prima di inserire strumenti o di sostituire qualsiasi componente si deve staccare il televisore dalla rete; non osservando questa precauzione si può danneggiare gravemente l'apparecchio.

Particolare cautela è richiesta per evitare di cortocircuitare la rete tra il fusibile e il ponte dei diodi, ciò potrebbe causare l'interruzione del filamento del T.R.C.

Ciò premesso, dopo essersi accertati che la tensione di rete sia di 220 V., si inizia l'allineamento.

ALLINEAMENTO F.I. VIDEO

Strumenti di misura necessari:

- 1) Generatore vobbulato che copra la gamma $30 \div 42$ MHz. [il cavo di uscita deve essere chiuso su una resistenza di valore uguale alla impedenza caratteristica del cavo stesso ($50 \div 75 \Omega$)].
- 2) Generatore « MARKER » per la gamma $30 \div 42$ MHz. I marker indispensabili sono 33,4 MHz (portante audio) e 38,9 MHz. (portante video). Completano la serie, onde avere una maggiore precisione nella taratura, i marker 31,9 MHz - 38,15 MHz.
- 3) Oscilloscopio con una buona risposta alle frequenze basse (3 db a 5 Hz.).

La disposizione degli strumenti è visualizzata in fig. 1.

Il procedimento di taratura è il seguente:

- a) Ruotare tutto in senso orario il potenziometro del contrasto (massimo) e circa a metà il potenziometro della luminosità.
- b) Potenziometro R 505 (fig. 7 - sensibilità F.I.) regolato a metà corsa circa.
- c) Commutatore la tastiera in posizione UHF e staccare contemporaneamente la tensione di alimentazione dell'UHF (vedere fig. 3).
- d) Applicare una tensione positiva di 4 Vdc al punto 1 (fig. 2). Questa tensione si può applicare con un alimentatore esterno o, più semplicemente, collegando il punto 1 alla tensione di alimentazione di F.I. con una $R = 10 \text{ K}\Omega$ (punto 3, fig. 2).

Si collega quindi il generatore al TP 701 attraverso un adattatore e contemporaneamente l'oscilloscopio al TP 201 (vedi fig. 1 e 3).

Il circuito di media frequenza (fig. 2) è del tipo a circuiti sfalsati, si inizia con la taratura del rivelatore (bobina L206) che deve essere accordata intorno ai 36 MHz. Con la regolazione successiva delle bobine L205 e L204 si ottengono i fianchi della curva di F.I. rispettivamente verso l'audio e verso il video. Completa la sezione a F.I. il doppio accordo costituito dalla bobina L701 (sul gruppo integrato) e dalla L202 (bobina di ingresso) della piastra F.I. Con queste due bobine si stabilisce la larghezza della curva e il giusto insellamento.

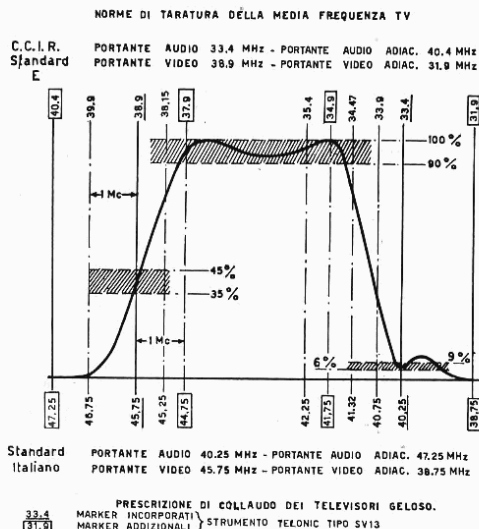


Fig. 2 A

La curva di F.I. deve essere del tipo di fig. 2-A; a questo scopo è di determinante importanza che le trappole siano accordate alle ri-

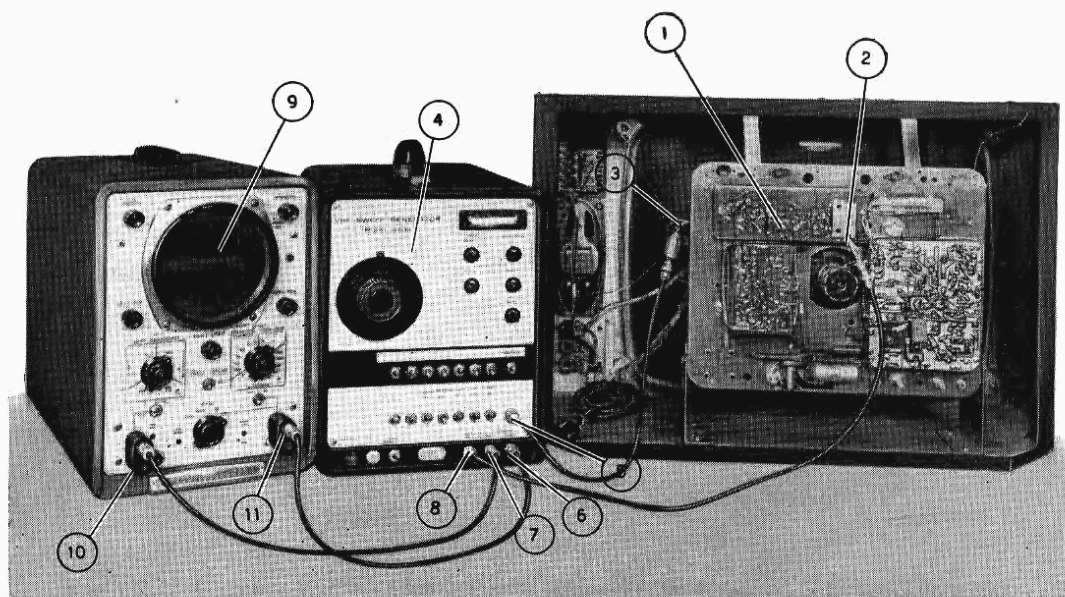


Fig. 1 - Disposizione degli strumenti per l'allineamento della sezione F.I.

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 - Piastra F.I. | 7 - Marker adder out sweep generator. |
| 2 - TP 201. | 8 - Marker adder in sweep generator. |
| 3 - TP 701 (vedi particolare a fig. 3). | 9 - Oscilloscopio. |
| 4 - Sweep generator F.I. | 10 - Vert. in oscilloscopio. |
| 5 - RF out sweep generator F.I. | 11 - Horiz. in oscilloscopio. |
| 6 - Scope horiz. sweep generator F.I. | |

spettive frequenze: L 203 a $f = 40,4$ MHz., la L 207 a $f = 33,4$ Mc. e la L 201 a $f = 31,9$. Terminata la taratura ricollegare l'alimentazione dell'UHF e staccare la $R = 10$ K Ω dove passa la tensione di controllo.

REGOLAZIONE DELLA TENSIONE DEI VARICAP

La tensione dei varicap è regolata mediante il potenziometro R 717 e deve essere di -27 Vdc (TP 702 - fig. 4). E' una tensione stabilizzata da un circuito particolare; questo perchè dalla esattezza di questa tensione dipende la corrispondenza dell'indice alle varie lettere che indicano i canali di trasmissione.

In sede di collaudo si provvederà a controllare questa corrispondenza per un canale in ciascuna banda (es. banda I canale B - banda III canale D - fig. 5) e la copertura della gamma UHF (fig. 6).

REGOLAZIONE DELLA TENSIONE DI INTERVENTO DEL CONTROLLO DI F.I.

Questa regolazione deve essere fatta in assenza di segnale in antenna (o meglio staccando il cavetto che collega il gruppo integrato alla piastra di F.I.) e si effettua agendo sul potenziometro

R 505 (fig. 7 e 8) fino ad ottenere una tensione emettitore-massa del transistor TR 501 di 3,2 Vdc.

REGOLAZIONE DELLA TENSIONE DI INTERVENTO DEL CONTROLLO AUTOMATICO DI R.F. (C.A.G.)

Anche questo caso si deve effettuare l'operazione in assenza di segnale, regolando il potenziometro P 211 (fig. 2 e 8) in modo che la tensione fra il centro del potenziometro stesso e massa sia di 0,5 Volt.

Effettuate queste due ultime regolazioni riattaccare il cavetto di ingresso della F.I.

ALLINAMENTO DELLA F.I. AUDIO

Si può procedere secondo due diversi sistemi: a) Utilizzando la nota fissa che trasmette la stazione RAI in presenza del monoscopio; collegando un millivoltmetro ai capi dell'altoparlante si regola la bobina L 303 per la massima uscita e la L 302 per il minimo rumore di fondo (fig. 9).

Con la regolazione L 303 si varia l'accordo della bobina di uscita del circuito integrato sul suono.

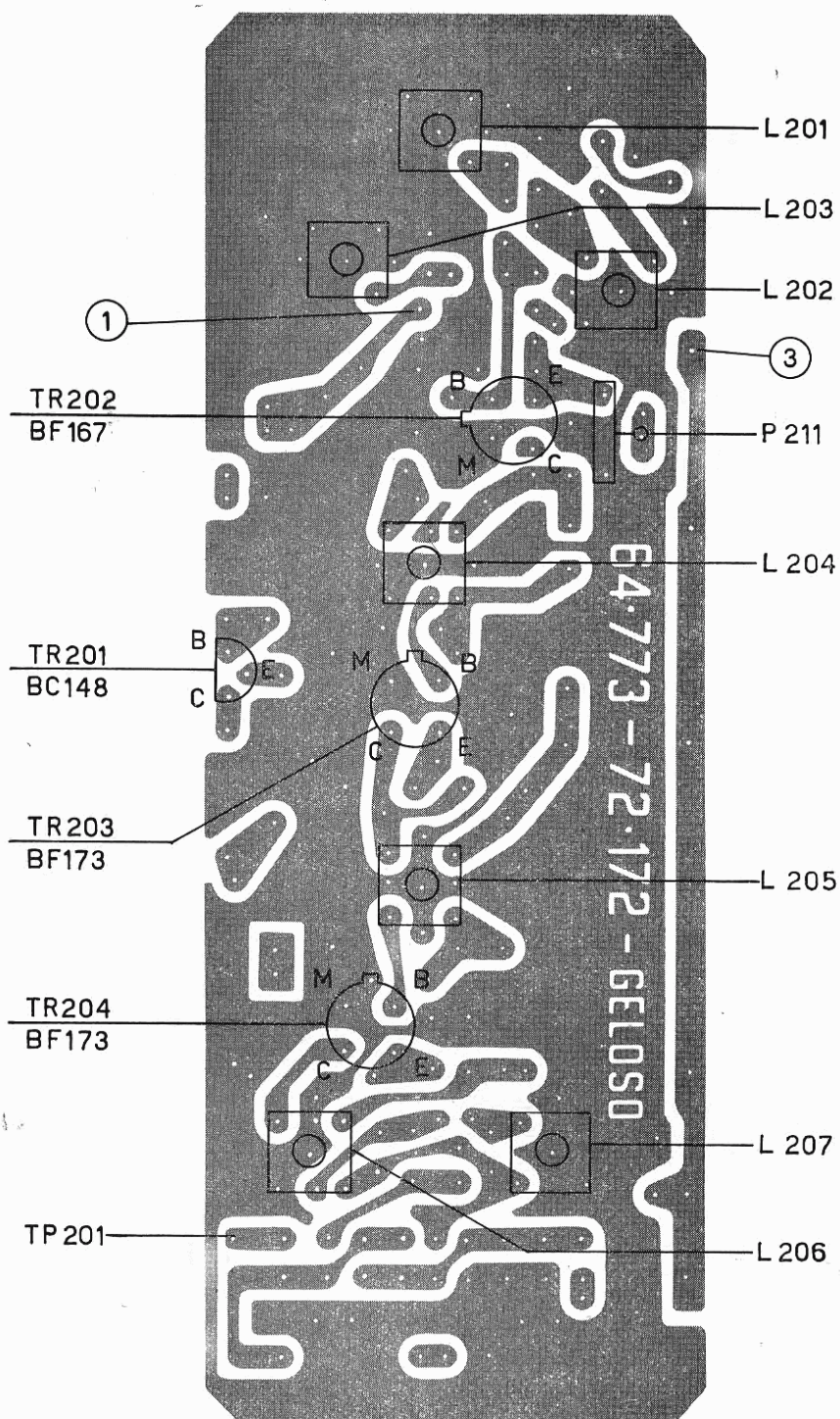


Fig. 2 - Piastra F.I. vista lato rame.

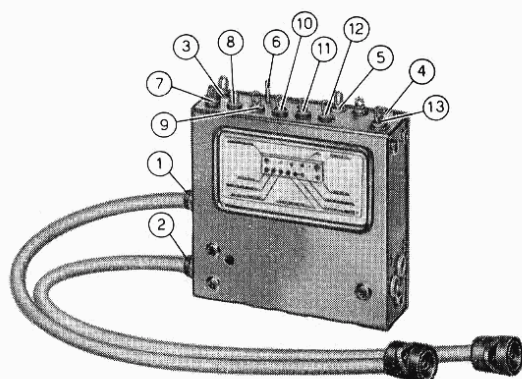
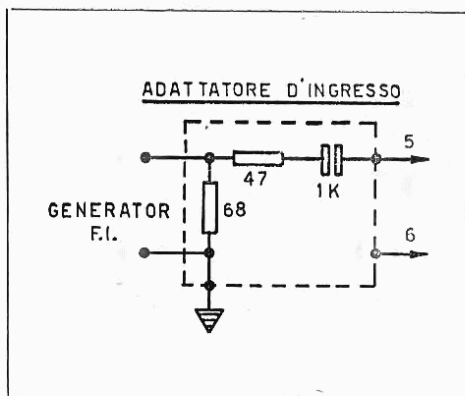


Fig. 3

- 1 - Antenna VHF.
- 2 - Antenna UHF.
- 3 - Tensione alimentazione UHF.
- 4 - Bobina L 701.
- 5 - TP 701.
- 6 - Massa.
- 7 - Tensione di controllo.

- 8 - Tensione di alimentazione banda 1ª (+ 12 V).
- 9 - Tensione Varicap (— 27 V).
- 10 - Tensione di commutazione (— 12 V).
- 11 - Tensione di alimentazione banda 3ª (+ 12 V).
- 12 - Mixer.
- 13 - Uscita F.I.

E' consigliabile, agli effetti della stabilità del circuito, scegliere come accordo la frequenza più alta e precisamente 5,5 Mc. + 150 KHz.

Questo sistema di taratura si può fare anche usando, invece della stazione RAI, un generatore a 5,5 MHz stabilizzato a quarzo; ciò non esenta da un ritocco finale con la stazione RAI-TV.

b) Questo secondo sistema richiede l'uso di un generatore sweep a 5,5 Mc. vobbolato $\pm 200 \div 250$ KHz. con marker a 5,5 MHz e di un oscilloscopio con buona risposta alle basse frequenze.

Collegato il generatore all'ingresso del circuito di rivelazione TP 301 e l'oscilloscopio al TP 302 (punto massimo del potenziometro di volume);

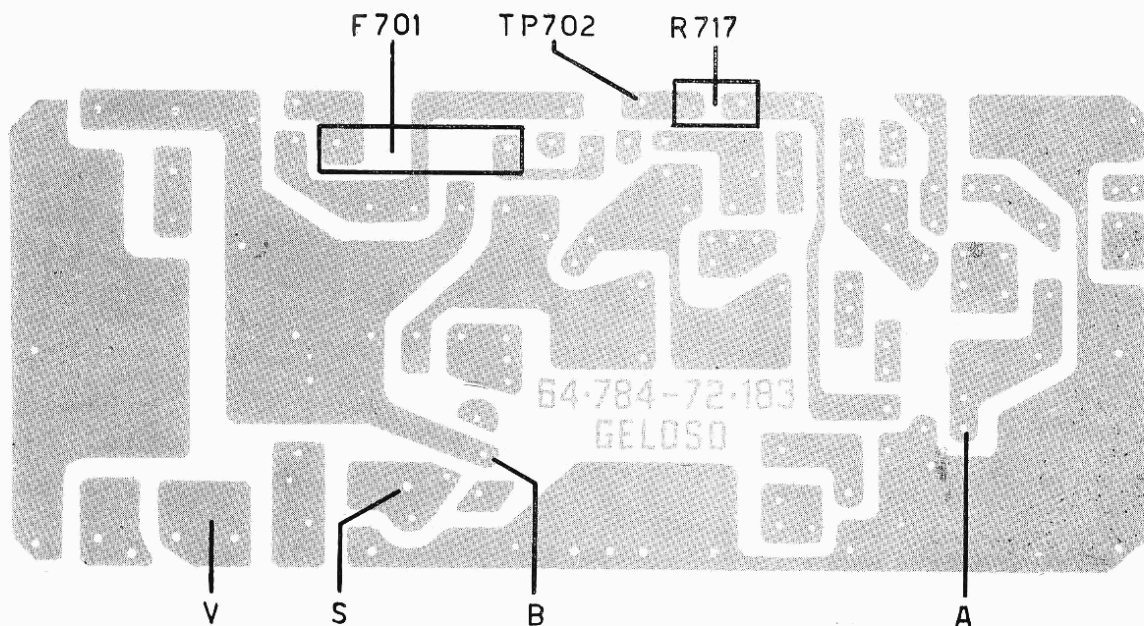


Fig. 4 - Piastra alimentazione vista lato rame.

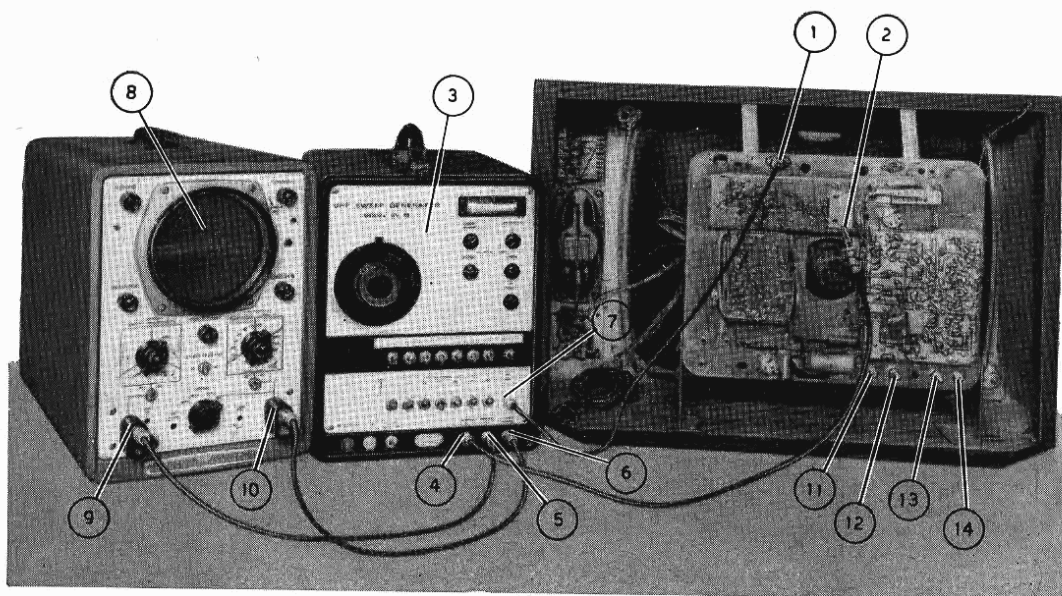


Fig. 5 - Disposizione degli strumenti per il controllo della copertura dei canali VHF.

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 - Ingresso antenna VHF. | 8 - Oscilloscopio. |
| 2 - TP 201. | 9 - Vert. in oscilloscopio. |
| 3 - Sweep generator VHF. | 10 - Horiz. in oscilloscopio. |
| 4 - Marker adder in sweep generator VHF. | 11 - P 702 ampiezza vert. |
| 5 - Marker adder out sweep generator VHF. | 12 - P 705 frequenza orizz. |
| 6 - Scope horiz. sweep generator VHF. | 13 - P 701 frequenza vert. |
| 7 - RF out sweep generator VHF. | 14 - P 703 linearità vert. |

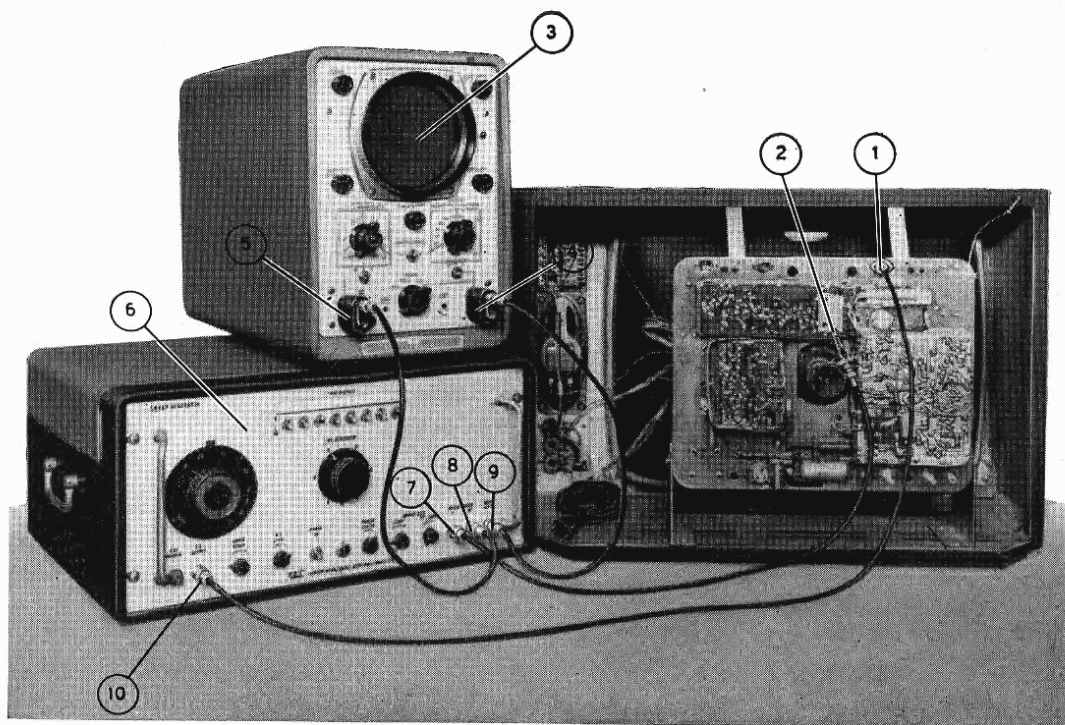


Fig. 6 - Disposizione degli strumenti per il controllo della copertura della banda UHF.

- | | |
|------------------------------|--|
| 1 - Ingresso antenna UHF. | 6 - Sweep generator UHF. |
| 2 - TP 201. | 7 - Marker adder in sweep generator UHF. |
| 3 - Oscilloscopio. | 8 - Marker out sweep generator UHF. |
| 4 - Horiz. in oscilloscopio. | 9 - Scope horiz. sweep generator UHF. |
| 5 - Vert. in oscilloscopio. | 10 - R.F. out sweep generator UHF. |

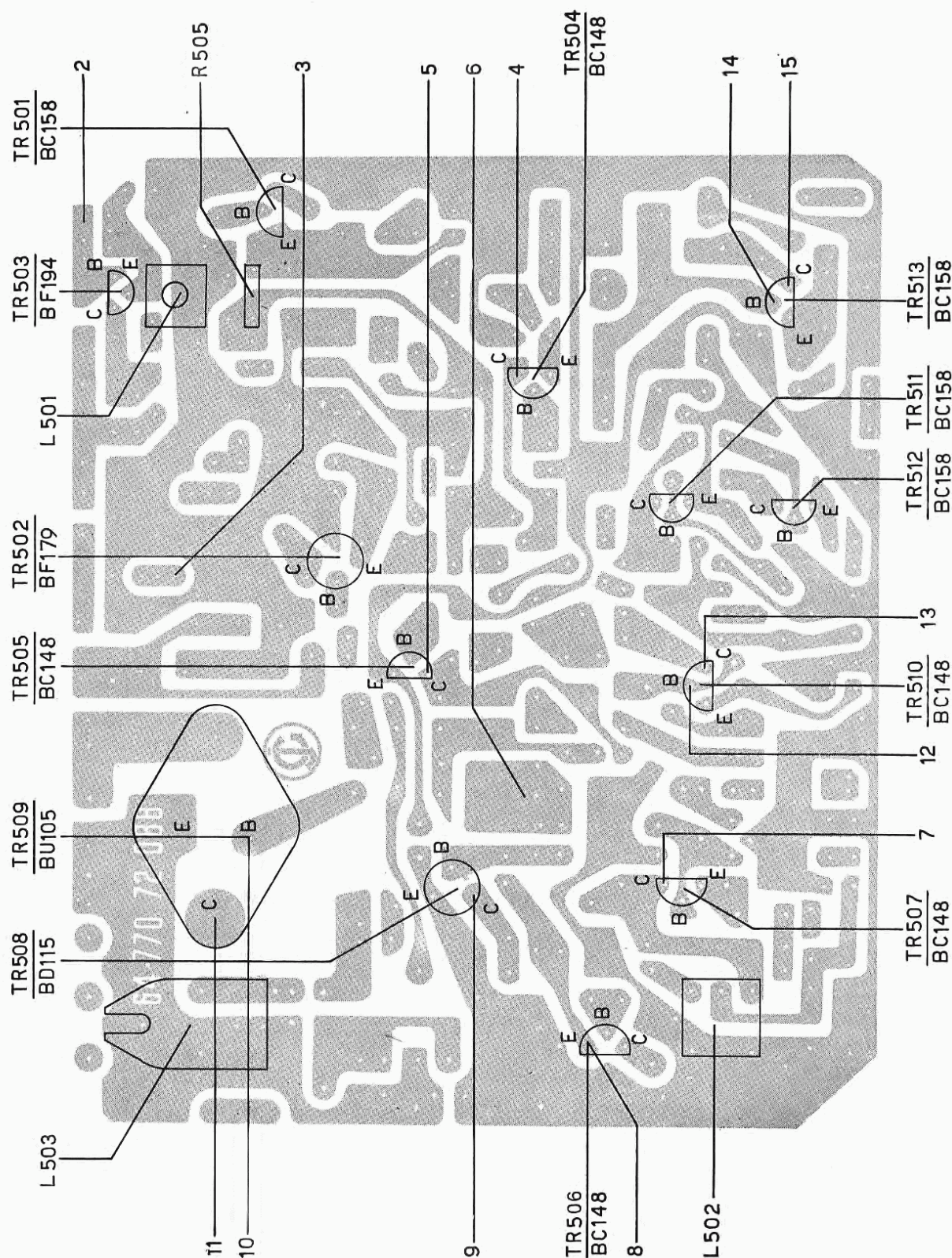


Fig. 7 - Piastra e sincronismi vista lato rame.

N.B. I numeri corrispondenti ai punti di rilievo degli oscillogrammi.

il segnale di ingresso deve essere circa di $100 \mu V$, con deviazione 225 KHz, (fig 9).

Regolare quindi la L 303 per la massima uscita a frequenza $5,5 \text{ MHz} \pm 150 \text{ KHz}$.

Infine con la L 302 (circuitto di ingresso) si regola la simmetria della curva intorno al tratto lineare. Staccati gli strumenti e sintonizzato il televisore su un segnale di una stazione RAI, con un leggero ritocco delle bobine si potrà far scomparire un eventuale residuo di ronzio.

REGOLAZIONE DEI SINCRONISMI VERTICALE E ORIZZONTALE

SINCRONISMO VERTICALE

Si effettua agendo sul potenziometro P 701 facendo in modo di agganciare il quadro mentre questo ruota lentamente dal basso verso l'alto e per il migliore interlacciato (fig. 5).

SINCRONISMO ORIZZONTALE

La corretta regolazione del sincronismo orizzon-

ale richiede la seguente procedura:

- Determinare la posizione centrale del potenziometro P 705 (comando accessibile a televisore chiuso) che costituirà la regolazione fine della frequenza orizzontale (fig. 5).
- Portare in frequenza il quadro agendo sulla bobina dell'oscillatore a 15.625 Hz (bobina L 502 - fig. 8).
- Controllare che con il potenziometro P 705 si possa far sganciare il quadro sia verso destra che verso sinistra.

L'esatto centraggio orizzontale è **determinante** per la rettilineità delle righe verticali specialmente nella parte alta del quadro.

CENTRAGGIO DEL QUADRO

Il centraggio del quadro si effettua ruotando prima il giogo di deflessione (dopo avere allentato la vite di fissaggio) in modo che le linee del « raster » risultino perfettamente orizzontali e simmetriche rispetto al bordo superiore ed inferiore del cinescopio.

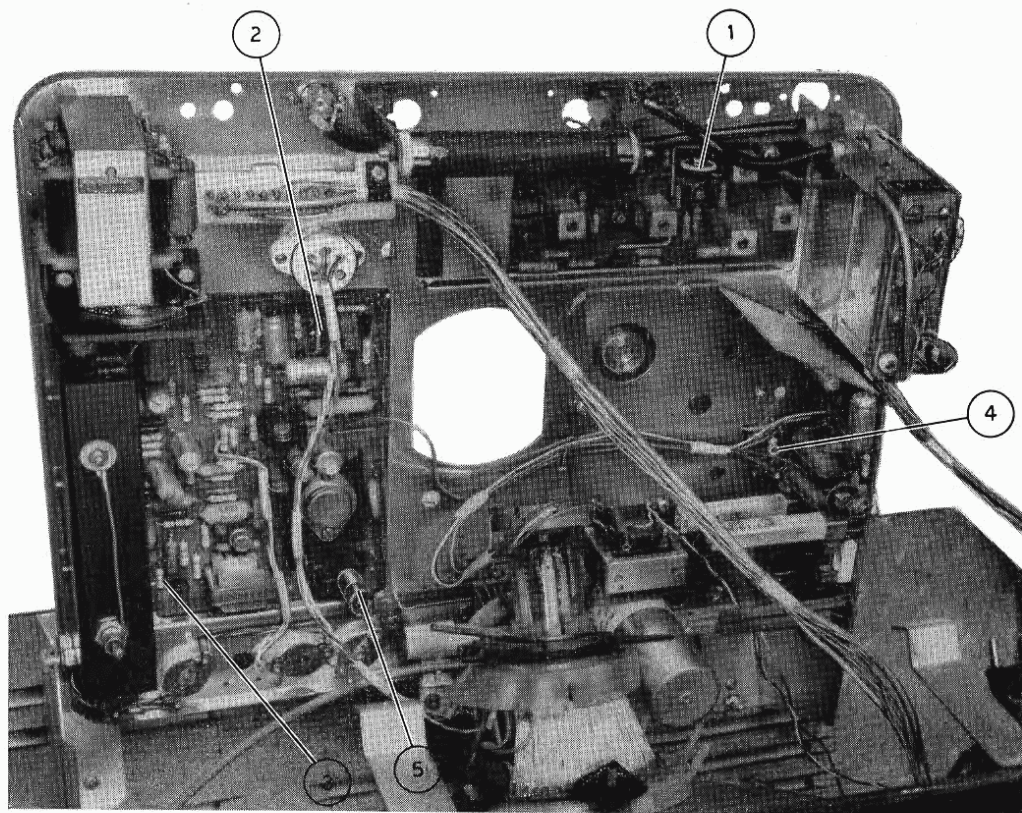


Fig. 8

- 1 - Regolazione della tensione di intervento del controllo automatico di R.F. P 211).
- 2 - Regolazione della tensione di intervento di F.I. (R 505).

- 3 - Bobina frequenza orizzontale (L 502).
- 4 - Potenziometro del fuoco (P 704).
- 5 - Bobina linearità orizzontale (L 503).

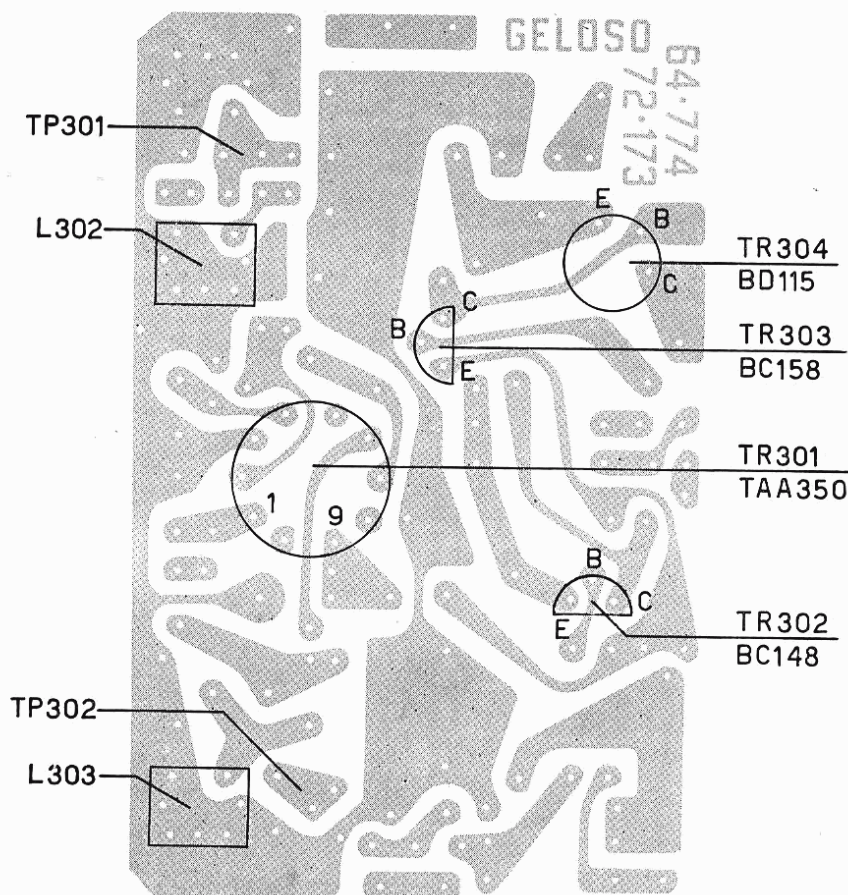


Fig. 9 - Piastra suono vista lato rame.

Si effettua poi il centraggio dell'immagine sullo schermo ruotando convenientemente i due anelli per regolare lo spostamento dell'immagine in senso radiale.

REGOLAZIONE DELLA LINEARITA' E AMPIEZZA VERTICALE

Questa regolazione va fatta con il telaio in posizione verticale (parallelo al cinescopio). Per la linearità agire sul potenziometro P 703; per le ampiezze sul potenziometro P 702 (fig. 5).

REGOLAZIONE DELLA LINEARITA' ORIZZONTALE

La bobina da tarare per questa operazione, è la L 503 (fig. 7 e 8) che regola la parte sinistra del quadro. Non è prevista la regolazione dell'ampiezza orizzontale la quale dipende **unicamente** dalla giusta realizzazione del circuito.

REGOLAZIONE DEL FUOCO

Sintonizzare il televisore, con una corretta proporzione tra luminosità e contrasto, sul mono-

scopio RAI ed agire per la migliore focalizzazione dell'immagine sul potenziometro P 704 (fig. 8).

REGOLAZIONE DELLA TRAPPOLA 5,5 MHz

La regolazione può essere effettuata ricevendo sia il segnale di una stazione, sia il segnale di

un generatore a 5,5 MHz. collegato all'entrata dello stadio finale video. Si dovrà osservare con cura il reticolo a 5,5 MHz. sullo schermo del cinescopio, regolando eventualmente il televisore in modo che il reticolo sia ben visibile; regolare poi il nucleo della bobina L 501, fino a ridurre al minimo del reticolo stesso (fig. 7).

TENSIONI E OSCILLOGRAMMI

Le misure delle tensioni e il rilievo degli oscillogrammi (riportati sullo schema elettrico) sono state fatte con riferimento alla massa.

Condizioni di misura:

A = con segnale di circa 4000 μ V (Canale D, stazione Rhode Schwarz).

B = senza segnale.

Contrasto = max.

Luminosità = media.

Tensione intervento di R.F. = 0,5 V.
(senza segnale in antenna).

Tensione intervento di F.I. = 3,2 V.
(senza segnale in antenna).

TR.....	E		B		C	
	A	B	A	B	A	B
TR 201	0,9	0,75	1,5	0,5	2	9,5
TR 202	4,5	1,1	5,3	1,85	8,7	8,2
TR 203	2,7	2,2	3,4	3	12	10
TR 204	2,6	2,2	3,2	2,9	12	10
TR 301	Tensione al piedino numero 9 = 6 V.					
TR 302	2,7	2,75	3,4	3,5	12	12,1
TR 303	12,4	12,3	12	12,1	3,2	3,2
TR 304	2,6	2,6	3	3	85	80
TR 501	3,4	3,2	4	4,4	— 0,24	— 1,8
TR 502	3,4	3,7	3,9	4,3	86	60
TR 503	3,9	4,3	4,5	5	11	10,5
TR 504	—	—	N.R.	0,35	7	6,5
TR 505	—	—	0,35	0,45	0,78	0,76
TR 506	0,18	0,18	0,5	0,5	13	13
TR 507	3,7	3,7	1,7	1,7	12	12
TR 508	—	—	N.R.	N.R.	100	100
TR 509	—	—	15	15	150	150
TR 510	0,24	N.R.	N.R.	N.R.	13	12,5
TR 511	0,6	0,58	15	14,5	13,5	12,5
TR 512	12,5	11,5	12	11,2	12,5	12
TR 513	3,8	3,5	12	1,5	12,8	1,8
TR 701	3,2	3,2	3,8	3,6	170	180
Tensione al primo elettrolitico: 275 V.			V = 160 V.			
Tensione alim. Varicap = — 27 V. Regolabili con il			S = 15 V.			
pot. R 717.			H = 150 V.			
			A = 17 V.			

ALLINEAMENTO E MESSA A PUNTO DEI TELEVISORI

GTV 8F345 - 8F346 - 8F355

a valvole e transistori

Completiamo questo Bollettino con le note di servizio relative ad alcuni tipi di televisori a valvole più transistori, con cinescopio 24 pollici, di recentissima produzione.

L'allineamento e messa a punto completa del televisore richiede le seguenti operazioni:

- 1) verifica delle tensioni di alimentazione e delle correnti nei transistori;
- 2) allineamento della sezione FI video;
- 3) regolazione della tensione di polarizzazione dei varicap;
- 4) allineamento e messa a punto della sezione suono;
- 5) regolazione delle tensioni di CAG;
- 6) regolazione della trappola 5,5 MHz;
- 7) messa a punto della deflessione di riga;
- 8) messa a punto della deflessione di quadro;
- 9) regolazione della tensione di focalizzazione;

10) centraggio del quadro e correzione delle deformazioni a « cuscinetto »;

11) controllo cinescopio.

La verifica delle tensioni ha lo scopo di accertare se le tensioni di alimentazione dei vari circuiti e le correnti sono quelle prescritte.

L'allineamento della sezione a Frequenza Intermedia definisce la larghezza e la forma della banda passante, che devono corrispondere a quelle prestabilite. Questo allineamento è il più importante e delicato.

L'allineamento della sezione suono (sull'intercarrier a 5,5 MHz) è pure agevole e consiste nella regolazione del limitatore e del discriminatore-rivelatore della Mod. di Freq.

Come ultima operazione vi è la messa a punto dei circuiti di deflessione orizzontale e verticale ed il centraggio dell'immagine.

1. VERIFICA DELLE TENSIONI E CORRENTI

Sullo schema elettrico sono indicate le tensioni principali. I valori delle correnti nei transistori sono riportati nella tabella a pag. 2. Si tenga presente che tutti i valori indicati sullo schema e nella tabella si riferiscono ad un apparecchio ben regolato e messo a punto, in condizioni normali di funzionamento; mentre alcune tensioni rimangono praticamente costanti ed indipendenti dalla regolazione per la messa a punto, altre variano sensibilmente durante la regolazione ed altre ancora variano a seconda del livello di segnale applicato.

Le misure devono essere fatte con un voltmetro a basso consumo (20.000 Ω/V) o meglio con un voltmetro a valvola. E' bene non fare altre misure oltre quelle da noi suggerite, perchè in altri punti del circuito la tensione misurabile non ha significato, ed in altri ancora potrebbero essere presenti componenti che possono gravemente danneggiare lo strumento di misura o modificare fortemente le condizioni di funzionamento del televisore.

Durante la misura delle tensioni è necessario che la tensione di rete sia di 220 V con una approssimazione del $\pm 3\%$.

2. ALLINEAMENTO DELLA SEZIONE A FREQUENZA INTERMEDIA

2.1 DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

In questo tipo di circuito sono usate insieme valvole e transistori.

Il primo stadio (V201) controllato in A.G.C. impiega una valvola EF183 con circuito a doppio accordo in placca; seguono due stadi a transistori TR 201 e TR 202 (2 x BF 197), l'ultimo dei quali pilota il circuito di rivelazione (D 201 : OA 90).

Tutti i circuiti sono accordati a centro banda (36,15 MHz) e sono sovraccoppiati in modo da ottenere una curva globale del tipo di fig. 2.

Nella figura sono segnate le tolleranze ammesse. Si noti che il livello della portante suono può variare dal 6 al 9%; quello della portante video può essere compreso tra il 35 e il 45%.

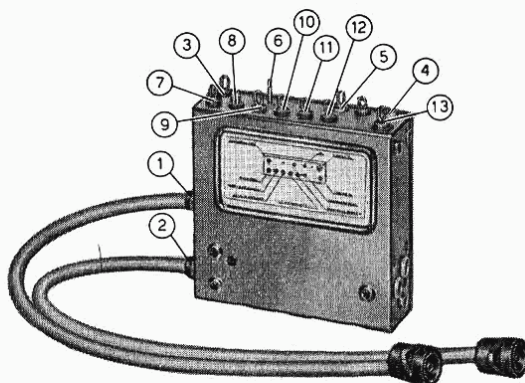
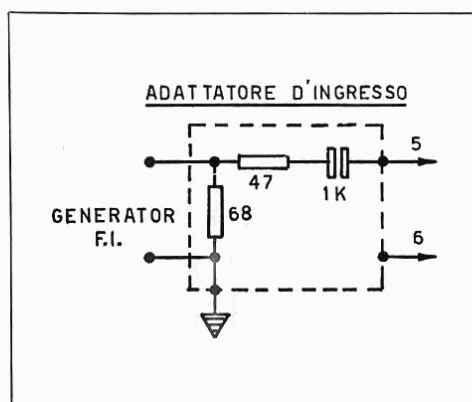


Fig. 1 - Sintonizzatore VHF/UHF a varicap

- 1 - Antenna VHF.
- 2 - Antenna UHF.
- 3 - Tensione alimentazione UHF (+ 12 V).
- 4 - Bobina L 401.
- 5 - TP 1.
- 6 - Massa.
- 7 - Tensione di controllo (CAG).

- 8 - Tensione di alimentazione banda 1ª (+ 12 V).
- 9 - Tensione Varicap (— 2 ÷ — 25 V).
- 10 - Tensione di commutazione (— 12 V).
- 11 - Tensione di alimentazione banda 3ª (+ 12 V).
- 12 - Mixer (+ 12 V).
- 13 - Uscita F.I.

2.2 ATTREZZATURA E STRUMENTI NECESSARI

Per l'allineamento dei circuiti FI occorrono:

- 1) un generatore di frequenze modulate (« sweep ») che copra in fondamentale la banda da 30 a 40 MHz circa, avente uscita costante e possibilmente il blocco del segnale (« blanking ») sulla ritraccia, in modo da presentare la linea zero di riferimento; il relativo cavo d'uscita dovrà essere chiuso alla sua estremità su una resistenza di valore uguale all'impedenza caratteristica del cavo stesso (50 ÷ 75 ohm). Per una più facile valutazione della curva di risposta è bene che il generatore abbia una distribuzione lineare di frequenza, e che a tutte le frequenze l'uscita, come detto sopra, sia costante.

- 2) un generatore « marker » per la gamma 30 ÷ 40 MHz. Deve avere almeno i due « marker » fissi, a 33,4 e a 38,9 MHz; può avere altri 4 « markers »: 31,9 MHz (portante video adiacente) - 34,9 MHz - 37,9 MHz - 40,4 MHz (portante suono adiacente). In luogo dei marker 34,9 e 37,9 MHz si possono avere i marker 34,47 e 38,15 MHz.

Alcuni tipi di generatori « marker » producono una sola frequenza regolabile, modulata a 5,5 MHz, in modo che oltre al « marker » principale a frequenza della portante si hanno anche due « marker » a + 5,5 e a — 5,5 MHz. In tal caso la frequenza del « marker » dovrà essere regolata a 33,4 MHz (frequenza intermedia suono).

- 3) un oscilloscopio con buona risposta alle frequenze basse (meglio con ingresso in c.c.), che garantisca una buona risposta alla curva rilevata (in caso contrario la curva risulterà inclinata).

2.3 DISPOSIZIONE DEGLI STRUMENTI

Gli strumenti dovranno essere disposti e collegati come in figura 3.

Il generatore « marker » dovrà essere accoppiato all'uscita del generatore « sweep » in modo lasco (accoppiamento leggero), o mediante un condensatore di piccolissima capacità (da 0,5 ad 1,5 pF) oppure semplicemente avvicinando il filo d'uscita del « marker ». Se il segnale d'uscita del « marker » fosse di livello insufficiente, collegarlo direttamente all'accoppiatore momentaneamente, volta per volta, solo quando sia necessario esaminare la posizione dei « marker » sulla curva in esame, staccandolo poi per verificare la curva stessa. Ciò è necessario perché il collegamento del « marker » in questo caso produce sempre una più o meno sensibile deformazione della curva; l'esame della curva dovrà perciò essere sempre fatto col « marker » non collegato, od accoppiato in modo molto lasco.

Per ottenere una curva di risposta più nitida, si potrà mettere in parallelo all'entrata verticale dell'oscilloscopio un condensatore di 300-1000 pF destinato ad eliminare i disturbi e le frequenze indesiderate.

Il collegamento del punto prova TP 7 all'oscilloscopio dovrà essere fatto con un cavo bene schermato per evitare l'introduzione di

ronzio che falserebbe la curva di risposta. Durante l'operazione di allineamento ci si accerterà sempre che la linea di ritraccia dell'oscilloscopio sia diritta e orizzontale; se così non fosse la causa dovrebbe essere dovuta a ronzo di corrente alternata di rete raccolta dal cavo o dall'oscilloscopio.

Ci si dovrà pure accertare che lo spostamento dei cavi, in modo particolare di quello a FI che collega il generatore «sweep» all'accoppiatore capacitivo, non produca variazioni nella forma della curva di risposta. Il livello del segnale d'uscita al punto TP 7 e applicato all'oscilloscopio dovrà essere mantenuto tra 0,8 e 1 volt, tra la linea zero e il massimo, regolando convenientemente lo attenuatore del generatore «sweep»; e ciò perchè un'uscita maggiore potrebbe provocare saturazione e compressione della curva, mentre un'uscita minore potrebbe ridurre la risposta agli estremi della curva per effetto della non linearità del rivelatore.

2.4 METODO DI TARATURA

Predisposti gli strumenti, prima di iniziare l'allineamento dei circuiti accordati, occorre:

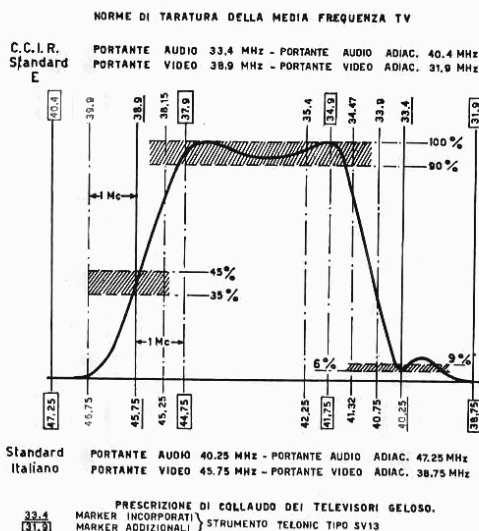


Fig. 2

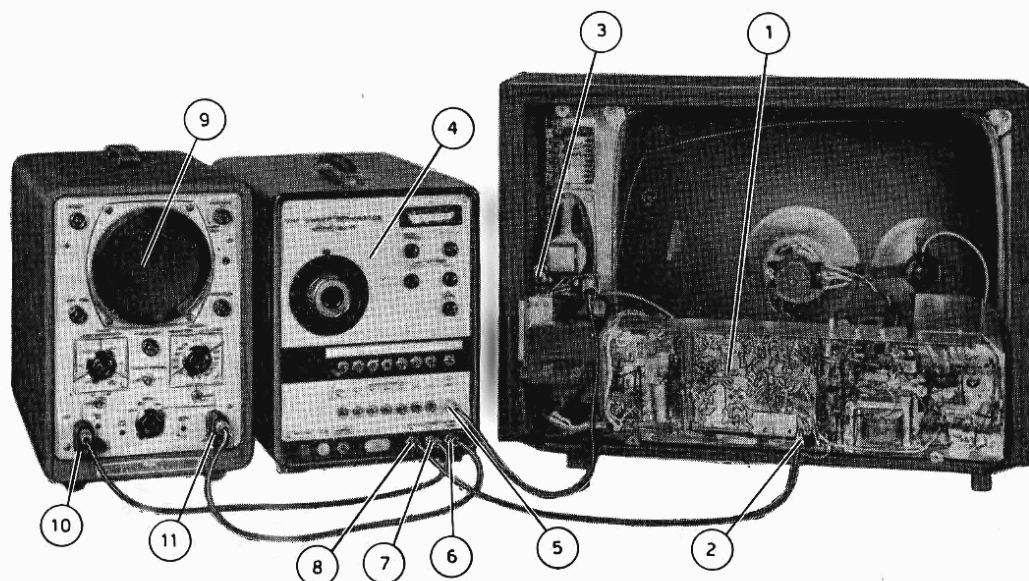


Fig. 3 - Disposizione degli strumenti per l'allineamento della sezione F.I.

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 - Piastra F.I. | 7 - Marker adder OUT sweep generator. |
| 2 - TP 7. | 8 - Marker adder IN sweep generator. |
| 3 - TP 1 (vedi particolare a fig. 1). | 9 - Oscilloscopio. |
| 4 - Sweep generator F.I. | 10 - Vert. IN oscilloscopio. |
| 5 - RF OUT sweep generator F.I. | 11 - Horiz. IN oscilloscopio. |
| 6 - Scope horiz. sweep generator F.I. | |

- disporre il ricevitore per la ricezione del secondo programma (UHF);
- togliere la tensione di alimentazione UHF (+ 12), v. fig. 1;
- applicare una tensione negativa di 6 V in

- parallelo al condensatore C 206 (50 KpF) di Media Frequenza;
- collegare l'uscita dello «sweep» al punto di taratura TPI del sintonizzatore VHF/UHF attraverso l'adattatore di fig. 1.

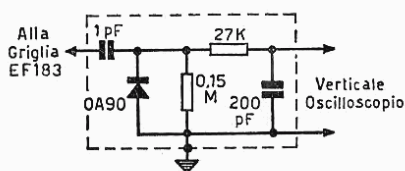


Fig. 4

2.4.1 Taratura dell'accoppiamento sintonizzatore - media frequenza.

Dopo aver collegato l'ingresso verticale dell'oscilloscopio alla griglia controllo (terminale 2) di V 201 (EF 183) attraverso il rivelatore di fig. 4, agire su L 401 (del sintonizzatore) e su L 201 (della Media Frequenza) per ottenere la curva di fig. 5 con le trappole L 202 (33,4 MHz) e L 203 (40,4 MHz) fuori banda.

2.4.2 Allineamento FI

Dopo aver collegato l'ingresso verticale del-



Fig. 5

l'oscilloscopio al punto di taratura TP 7 della Media Frequenza, agire su L 204 e L 205, L 206 e L 207, L 208 per ottenere la curva caratteristica di fig. 2 (leggere paragrafo 2.3) con le trappole L 202 (33,4 MHz), L 203 (40,4 MHz) e L 209 (31,9 MHz) entro banda. Se tutti i nuclei delle L 204, ... L 208 sono nella giusta posizione, si noterà che agiranno sulla curva totale di media frequenza come un bilanciamento. E' da tener presente che la regolazione dei nuclei dovrà essere effettuata solamente mediante l'uso di un cacciavite di materiale isolante.

3. REGOLAZIONE DELLA TENSIONE DI POLARIZZAZIONE DEI VARICAP

3.1 GENERAZIONE DELLA TENSIONE DI POLARIZZAZIONE DEI VARICAP

La tensione di polarizzazione viene applicata ai varicap tramite la pulsantiera potenziometrica di sintonia. Il livello massimo richiesto è di -27 V.

Questa tensione (negativa) deve essere stabile sia al variare della temperatura ambiente, sia al variare della tensione di rete, per evitare fenomeni indesiderati di dissintonia durante il funzionamento del televisore.

Una tensione con tali caratteristiche viene ottenuta raddrizzando (D 501, C 504) l'impulso di ritraccia presente al terminale 4 del trasformatore di riga. Sul condensatore C 504 (390 KpF) è presente una tensione continua negativa di -45 V, stabile al variare della tensione di rete.

Questa sorgente si presta ottimamente a fornire la tensione di alimentazione dei transistori e la tensione di alimentazione della pulsantiera di sintonia; quest'ultima tramite il circuito R 564, D 401 e R 405 stabilizzato termicamente da D 401 (ZTK 33 o TAA 550).

R 405 (10 K) è una resistenza variabile, che permette di portare a -27 V la tensione da applicare alla pulsantiera di sintonia.

3.2 VERIFICA DELLA COPERTURA DI BANDA DEL SINTONIZZATORE

In sede di collaudo (o dopo eventuale sostituzione del sintonizzatore) è opportuno verificare la copertura di banda in VHF e in UHF. La tensione -27 V è responsabile della copertura dei canali alti di ciascuna banda e nello standard italiano risulta maggiormente onerosa per il sintonizzatore la copertura del

canale C. A questo riguardo, come anche per ottenere una più diretta aderenza scala-frequenza, può eventualmente essere richiesto un ritocco della resistenza variabile R 405.

3.2.1 Attrezzatura e strumenti necessari per la verifica della copertura in BI e B III:

- 1) un generatore VHF « sweep » che copra sulla fondamentale tutti i canali e con una vobbulazione di almeno 10 MHz;
- 2) un generatore VHF « marker » controllato a cristallo, con le frequenze portanti video e suono di tutti i canali;
- 3) un oscilloscopio con una buona risposta alle basse frequenze.

La disposizione degli strumenti è quella indicata nella fig. 6. L'oscilloscopio va collegato al punto prova TP 7.

Il segnale del generatore « sweep » deve essere applicato ai terminali d'entrata 75Ω del sintonizzatore.

3.2.2 Attrezzatura e strumenti necessari per la verifica della copertura in UHF (B IV / V):

- 1) generatore « sweep » UHF provvisto di marker a 470 e 790 MHz;
- 2) generatore a cristallo di marker a 33,4 MHz e a 38,9 MHz;
- 3) oscilloscopio con una buona risposta alle basse frequenze.

La disposizione degli strumenti deve essere quella della fig. 7. Il segnale del generatore « sweep » deve essere applicato all'ingresso del sintonizzatore UHF, mentre l'oscilloscopio deve essere collegato al TP 7.

I markers devono essere iniettati per capacità (es. 1 pF) in uno degli stadi FI.

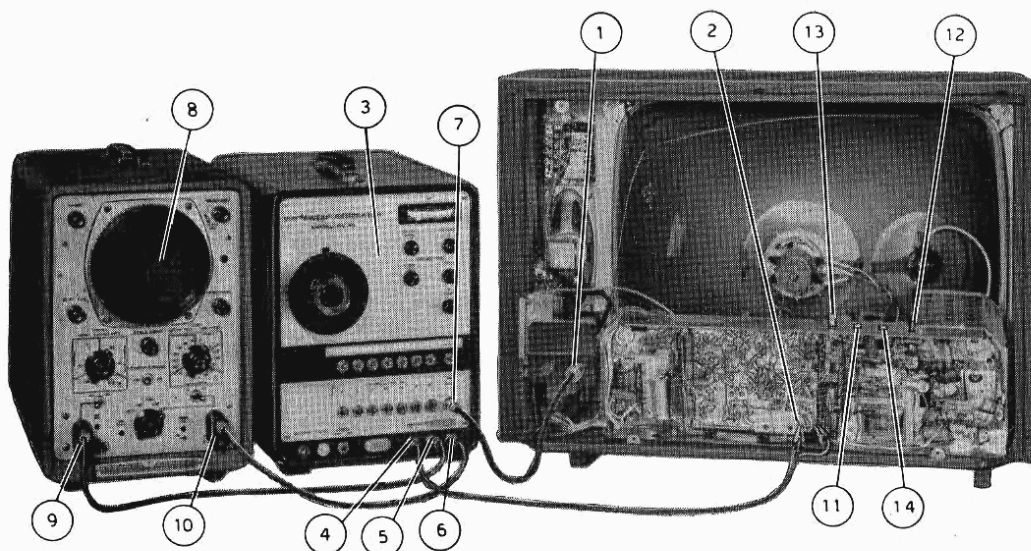


Fig. 6 - Disposizione degli strumenti per il controllo della copertura dei canali VHF.

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 - Ingresso antenna VHF. | 8 - Oscilloscopio. |
| 2 - TP 7. | 9 - Vert. IN oscilloscopio. |
| 3 - Sweep generator VHF. | 10 - Horiz. IN oscilloscopio. |
| 4 - Marker adder IN sweep generator VHF. | 11 - R 515 ampiezza vert. |
| 5 - Marker adder OUT sweep generator VHF. | 12 - L 502 frequenza horiz. |
| 6 - Scope horiz. sweep generator VHF. | 13 - R 526 frequenza vert. |
| 7 - RF OUT sweep generator VHF. | 14 - R 524 linearità vert. |

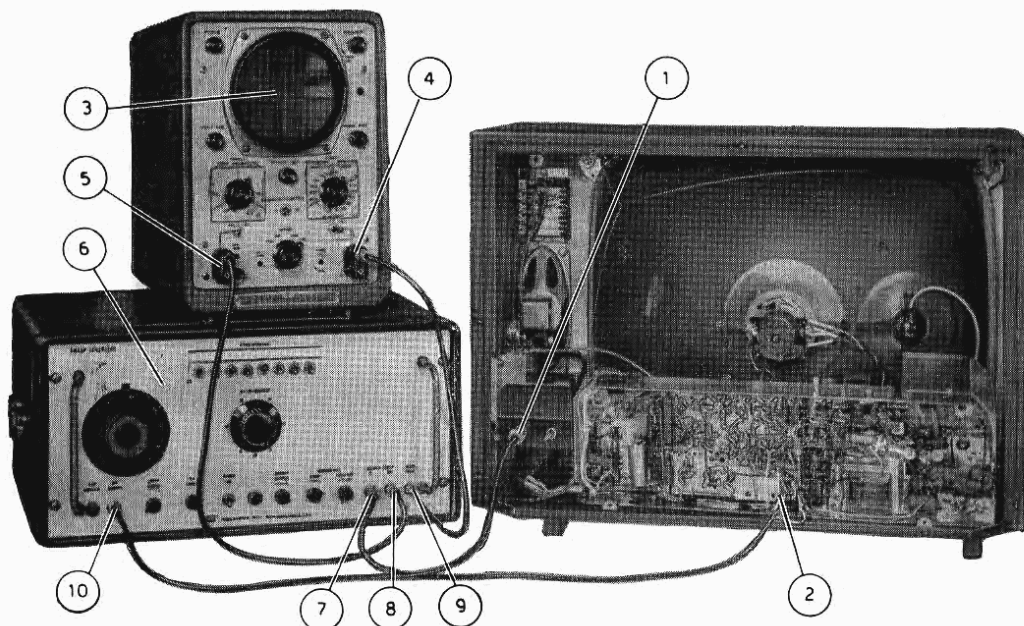


Fig. 7 - Disposizione degli strumenti per il controllo della copertura della banda UHF.

- | | |
|------------------------------|--|
| 1 - Ingresso antenna UHF. | 6 - Sweep generator UHF. |
| 2 - TP 7. | 7 - Marker adder IN sweep generator UHF. |
| 3 - Oscilloscopio. | 8 - Marker OUT sweep generator UHF. |
| 4 - Horiz. IN oscilloscopio. | 9 - Scope horiz. sweep generator UHF. |
| 5 - Vert. IN oscilloscopio. | 10 - R.F. OUT sweep generator UHF. |

4. ALLINEAMENTO E MESSA A PUNTO DELLA SEZIONE SUONO

4.1 ATTREZZATURE E STRUMENTI NECESSARI

Per l'allineamento della sezione audio si può procedere secondo due diversi metodi: mediante voltmetro o mediante oscilloscopio. Ciascuno dei due metodi richiede una propria strumentazione.

Per l'allineamento con voltmetro:

- 1) voltmetro a valvola oppure tester ad alta resistenza interna ($20.000 \Omega/V$);
- 2) si utilizza il segnale irradiato da una stazione trasmittente;
- 3) in luogo del segnale 2) si può usare un generatore a 5,5 MHz controllato a cristallo.

Per allineamento con oscilloscopio:

- 1) generatore « sweep » 5,5 MHz vobbulabile $\pm 200 \div 250$ KHz;
- 2) generatore a cristallo di un marker a 5,5 MHz;
- 3) oscilloscopio con buona risposta alle basse frequenze.

Per la regolazione dei nuclei del trasformatore rivelatore n. 17737 usare un cacciavite costituito da una bacchetta isolante del diametro di circa 4 mm, con l'estremità appiattita a cacciavite.

4.2 METODI DI TARATURA

4.2.1 Allineamento col voltmetro.

L'allineamento col primo sistema risulta molto facile ed alla portata di tutti; per attuarlo, dopo avere collegato l'antenna al televisore si opera come segue:

- 1) si sintonizza accuratamente il televisore sul segnale della stazione TV, regolando il contrasto al minimo (comando sensibilità) in posiz. regolare; si collega il voltmetro (portata 10 V a fondo scala) col negativo a massa e positivo ad uno dei capi della resistenza variabile semifissa R 265 (1 K) (TP 10). Regolare le bobine L 211 e L 251 (nucleo inferiore) per la massima lettura.
- 2) Spostare il puntale positivo del voltmetro sul TP 9 e regolare la L 251 (nucleo superiore) per l'azzeramento dell'indice.

Occorre accertarsi che ruotando la vite nei due sensi sia possibile ottenere due massimi di valore circa uguale, ma di opposta polarità, e controllabili invertendo gli attacchi del voltmetro. L'operazione risulterà più facile disponendo di un voltmetro a zero centrale.

L'allineamento perfetto del trasformatore rivelatore corrisponde al punto per il quale il voltmetro indica la tensione zero tra i due massimi di polarità opposta.

- 3) Per ridurre al minimo l'eventuale residuo di ronzio di fondo (« buzzing ») regolare la resistenza variabile da 1 K Ω inserita nel circuito del discriminatore suono. Questo ritocco può essere fatto dopo avere distaccato lo strumento, provando a regolare leggermente nei due sensi il cursore, dopo avere sintonizzato accuratamente il televisore per la migliore immagine.

- 4) Usando per l'allineamento un generatore a cristallo a 5,5 MHz (anziché il segnale suono di una stazione TV) questo dovrà essere collegato all'entrata video (griglia della valvola video). Il procedimento d'allineamento è identico al precedente, con la sola differenza che per regolare il livello del segnale occorre agire sull'attenuatore del generatore a 5,5 MHz.

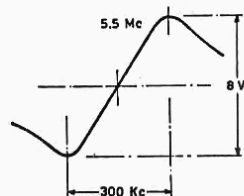
Tenere presente che usando un generatore a 5,5 MHz, la sua frequenza dovrà essere molto precisa, con un errore non superiore a ± 10 kHz. Il generatore dovrà essere perciò a quarzo, o controllato a quarzo, poichè un comune oscillatore, anche se di precisione, presenta generalmente degli errori di frequenza molto superiori e dell'ordine di almeno 100 kHz.

4.2.2 allineamento con oscilloscopio.

Operare come segue:

- 1) collegare alla griglia dello stadio video finale il cavo d'uscita del generatore vobbulato, attraverso un condensatore di $200 \div 3000$ pF;
- 2) collegare l'entrata verticale dell'oscilloscopio tra la massa a TP 9;
- 3) applicare la tensione di vobbulazione all'entrata orizzontale dell'oscilloscopio;
- 4) inviare il segnale vobbulato a 5,5 MHz regolare la bobina di base AF 116 fino ad ottenere la massima ampiezza e la perfetta centratura della curva rispetto al segnalino 5,5 MHz del « marker », com'è indicato nel fac-simile qui pubblicato;
- 5) regolare la vite inferiore (primario) del trasformatore rivelatore L 251 N. 17737 fino ad ottenere la massima uscita (corrispondente alla massima pendenza della parte rettilinea della curva di rivelazione, vedi fig. 8);

Fig. 8 - Fac-simile della curva di rivelazione del discriminatore a rapporto della sezione suono.



6) Regolare infine la vite superiore L 251 del secondario del trasf. rivelatore fino ad ottenere una curva simmetrica e con la parte centrale rettilinea. Il punto centrale della parte rettilinea della curva (che è quella utile per la rivelazione) deve corrispondere alla frequenza di 5,5 MHz indicata dal segnalino del « marker ». Tenere altresì presente che in corrispondenza di una regolazione ottima, il segnale a 5,5 MHz del « marker » visibile sulla curva

tende a diminuire e a sparire, e ciò per effetto della risonanza della modulazione d'ampiezza caratteristica di ogni rivelatore di M.d.F. messo bene a punto;

7) staccare gli strumenti dal televisore, collegare questo all'antenna e sintonizzare su una stazione TV; ritoccare poi con cautela il potenziometro da 1 K Ω (R 265) fino a fare scomparire del tutto l'eventuale residuo di ronzio durante la ricezione del segnale suono trasmesso dalla stazione TV.

5. REGOLAZIONE DELLE TENSIONI DI CAG

Il segnale di pilotaggio (di griglia) del generatore V 202 B [PF(L)200] delle tensioni di controllo del guadagno dell'amplificatore FI e della sensibilità dello stadio AF viene prelevato dall'anodo della finale video V 202 A [P(F)L 200] dal partitore resistivo R 239 e R 240.

R 240 (100 K) è una resistenza variabile e la sua taratura influenza la ripartizione delle tensioni di controllo in FI e AF e quindi con-

diziona il ritardo di intervento del controllo in AF.

Il circuito di AGC è dimensionato per l'ottimo del compromesso basso rapporto **V rumore / V segnale** per deboli segnali in antenna e basso livello di modulazione incrociata per elevati segnali. Tale condizione si realizza tarando per un segnale di $(90 \pm 5\%) V_{pp}$ sull'anodo della finale video con un segnale in antenna di $(3 \pm 2) mV$.

6. REGOLAZIONE DELLA TRAPPOLA 5.5 MHz

La regolazione può essere effettuata ricevendo sia il segnale di una stazione, sia il segnale di un generatore a 5,5 MHz collegato all'entrata dello stadio video finale.

Si dovrà osservare con cura il reticolo a

5,5 MHz riprodotto sullo schermo del cinescopio, regolando eventualmente il televisore in modo che tale reticolo sia ben visibile, e agire poi sul nucleo della trappola L 210 fino a ridurre al minimo il reticolo stesso.

7. MESSA A PUNTO DELLA DEFLESSIONE DI RIGA

7.1 DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

La sezione del sincronismo orizzontale è del tipo a controllo automatico di frequenza.

La valvola PCF 802 svolge 2 funzioni. Il pentodo V 502 B agisce come oscillatore a 15625 Hz tra griglia, schermo e catodo ed inoltre lavora come amplificatore del segnale da inviare alla griglia della PL 500 (finale riga). La sezione triodo V 502 A agisce come tubo a reattanza per il controllo dell'oscillatore di riga.

Alla griglia del tubo a reattanza è applicato il segnale prodotto dalla comparazione di fase tra gli impulsi di riga in arrivo dal separatore di sincronismo (PCH 200) e quello applicato al centro dei due diodi del comparatore di fase (D 503, D 504) proveniente dal terminale N. 4 del trasformatore di riga.

7.2 SINCRONIZZAZIONE DELLA RIGA

Per una corretta regolazione dell'oscillatore orizzontale si cortocircuita a massa il centro dei due diodi (D 503, D 504) (TP 8) e si tari la bobina dell'oscillatore orizzontale sulla fre-

quenza di 15625 Hz (quadro quasi fermo ed in sincronia).

7.3 AGGIUSTAGGIO DELL'AMPIEZZA ORIZZONTALE

Per ottenere una giusta regolazione dell'ampiezza orizzontale occorre regolare il potenziometro da 0,5 M Ω R 550 (situato sotto il telaio, fig. 9) in modo da ottenere, sul terminale 5 del trasformatore di riga, una tensione rialzata di $800 \div 850 V$ (DC).

Nel caso che l'ampiezza orizzontale non fosse regolare, occorre controllare le tensioni dei tubi PCF 802 (V 502) e PL 504 (V 503) ed eventualmente i relativi oscillogrammi.

7.4 AGGIUSTAGGIO DELLA LINEARITÀ ORIZZONTALE

Regolare il nucleo della L 503 (bobina di linearità situata entro la gabbia EAT, fig. 9) per ottenere la giusta linearità dell'immagine in senso orizzontale. Segnale campione in antenna: monoscopio RAI oppure segnale a scacchi o a reticolo fornito da un opportuno generatore.

8. MESSA A PUNTO DELLA DEFLESSIONE DI QUADRO

8.1 DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Gli impulsi di sincronismo prelevati dall'anodo della PC(H)200 e convenientemente integrati pilotano la PC(L)85 (PC(L)805), che assieme alla P(C)L85 (P(C)L 805) costituisce un sistema operante come multivibratore (V 501).

Mediante opportuni potenziometri è possibile correggere l'ampiezza, la linearità e la frequenza della scansione (fig. 10).

8.2 SINCRONIZZAZIONE DEL QUADRO

La sincronizzazione del quadro si effettua regolando il relativo comando R 526 per il migliore interlacciato: si fa scorrere il quadro dal basso verso l'alto sino all'agganciamento.

8.3 AGGIUSTAGGIO DELL'AMPIEZZA VERTICALE

Il regolatore dell'altezza (R 515) regola la parte inferiore del quadro.

L'eccessivo spostamento relativo in senso orario del regolatore d'altezza produce una compressione in senso verticale dell'immagine nella parte superiore del quadro e un'allungamento nella parte inferiore. Questa eventuale deformazione si può correggere mediante il comando di linearità verticale.

8.4 AGGIUSTAGGIO DELLA LINEARITÀ VERTICALE

In questo televisore ci sono due regolazioni

semifisse della linearità verticale; una, R 524, è accessibile mediante cacciavite, sul retro del televisore e la sua regolazione agisce sulla parte superiore del quadro. La seconda regolazione, R 516 (fig. 9 e 10), agisce sulla parte centrale del quadro e la sua corretta regolazione è effettuata in sede di collaudo oppure quando si provvede alla sostituzione della PCL 85 (PCL 805) (V 501).

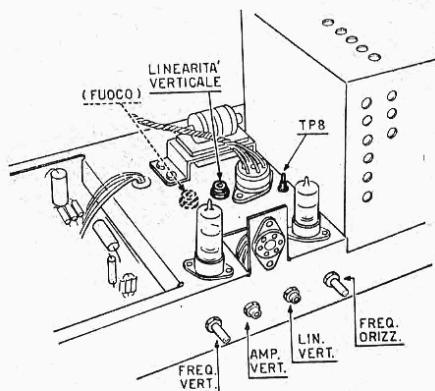


Fig. 10

NOTE - TP 8: va messo a massa con un cacciavite per la regolazione della frequenza orizzontale.

Lin. Verticale (R 516): regola la linearità dell'immagine nella zona centrale.

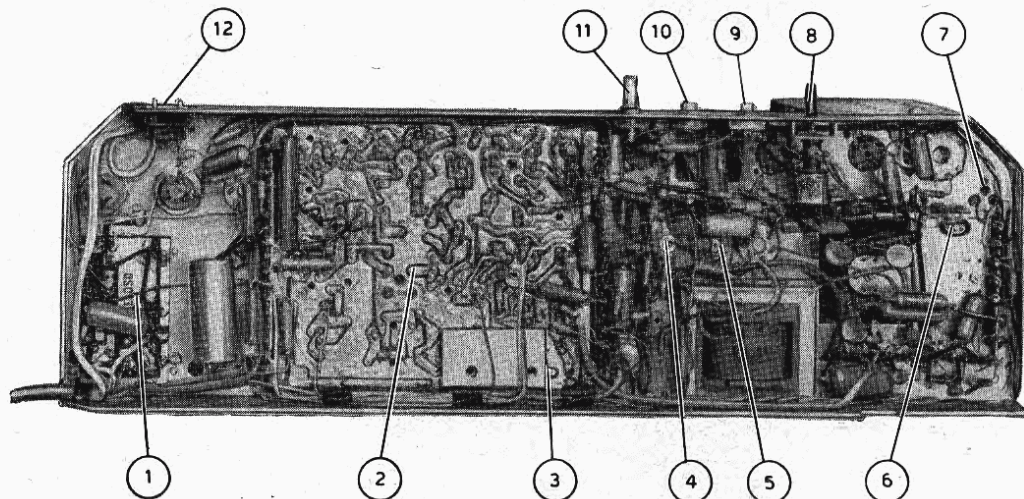


Fig. 9 - Vista inferiore telaio.

- 1 - Piastra alimentazione.
- 2 - Piastra media frequenza.
- 3 - TP 7.
- 4 - Regolatore tensione di focalizzazione R 555.
- 5 - Regolatore linearità verticale R 516.
- 6 - Regolatore tensione boosterata R 550.

- 7 - Regolatore linearità orizzontale L 503.
- 8 - Regolatore frequenza orizzontale L. 502.
- 9 - Regolatore linearità verticale R 524.
- 10 - Regolatore ampiezza verticale R 515.
- 11 - Regolatore frequenza verticale R 526.
- 12 - Attacco cordone di rete.

8.5 AVVERTENZE

Le regolazioni di altezza e di linearità possono provocare lo sganciamento del sincronismo verticale e perciò richiedere una ulteriore regolazione della relativa frequenza.

Se si incontrano delle difficoltà nelle regolazioni controllare le tensioni alla valvola interessata e soprattutto i relativi oscillogrammi, confrontandoli con i fac-simile pubblicati in unione al relativo schema.

Se il quadro fosse instabile e si muovesse verso l'alto o verso il basso, controllare il circuito del sincronismo verticale. Verificare con l'oscilloscopio l'ampiezza dell'impulso integrato di sincronismo verticale, tenendo l'apparecchio leggermente fuori sincronismo in modo che l'immagine si muova lentamente verso l'alto o verso il basso. L'impulso di sin-

cronismo si muoverà verso destra e dovrà avere l'ampiezza indicata negli oscillogrammi che si riferiscono alla griglia della oscillatrice verticale.

Si tenga anche presente che un segnale a RF troppo forte può comprimere gli impulsi di sincronismo e rendere difficile il sincronismo verticale.

Se il quadro fosse attraversato da una sola riga bianca orizzontale (mancanza di deflessione verticale) verificare il circuito di deflessione verticale, il trasformatore d'uscita verticale, il giogo.

Se il quadro risultasse troppo stretto in senso verticale, e aumentando la regolazione dell'altezza e della linearità apparisse una linea chiara al margine inferiore del quadro, verificare la valvola finale e il suo condensatore catodico.

9. REGOLAZIONE DELLA TENSIONE DI FOCALIZZAZIONE

La tensione di focalizzazione viene regolata per l'ottimo dalla definizione dell'immagine. La regolazione può essere del tipo potenziometrico come indicato in fig. 10, oppure di tipo discontinuo, nel qual caso su di un par-

titore resistivo sono previste un numero discreto (in genere tre) di possibili connessioni tra cui si deve operare la scelta per l'ottimo fuoco.

10. CENTRAGGIO DEL QUADRO E CORREZIONE DELLE DEFORMAZIONI A « CUSCINETTO »

Il centraggio del quadro si effettua ruotando prima del giogo di deflessione (dopo avere allentato l'apposita fascetta di fissaggio) in modo che le linee del « raster » risultino perfettamente orizzontali e simmetriche rispetto al bordo superiore ed inferiore del cinescopio. Si effettua poi il centraggio dell'immagine sullo schermo spostando convenientemente il centratore.

Si controlla infine se le linee verticali del-

l'immagine in prossimità dei bordi laterali, e di quelle orizzontali in prossimità dei bordi superiori ed inferiori, sono perfettamente diritte oppure incurvate verso il centro (effetto cuscinetto); in questo caso si proceda alla correzione spostando convenientemente i magnetini di correzione. Questa operazione dovrà essere effettuata con molta cura e potrà richiedere anche un ritocco della centratura.

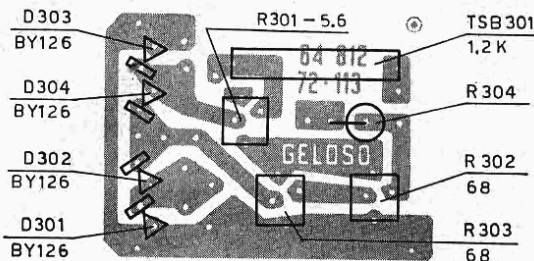
11. CONTROLLO CINESCOPIO

La tensione anodica dei cinescopi usati nei nostri televisori deve essere di circa $16 \div 17$ kV. Deve essere misurata con un voltmetro ad alta resistenza interna (minimo $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$) provvisto di sonda per AT, collegato tra la massa e il circuito di filamento della valvola DY 87.

Se la AT è mancante o deficiente, dopo avere controllato l'efficienza della valvola DY 87 occorre ricercare la causa della irregolarità nel circuito di deflessione orizzontale (PCF 802, finale di riga PL 500, PY 88 e componenti relativi; trasformatore di uscita orizzontale, giogo di deflessione).

Se la AT è normale e il suono funziona regolarmente, il difetto dovrà essere ricercato

nel circuito d'alimentazione del solo cinescopio. Verificare: attacco a ventosa, tensione del primo anodo, tensione di griglia.



Circuito stampato alimentazione.

CIRCUITO STAMPATO

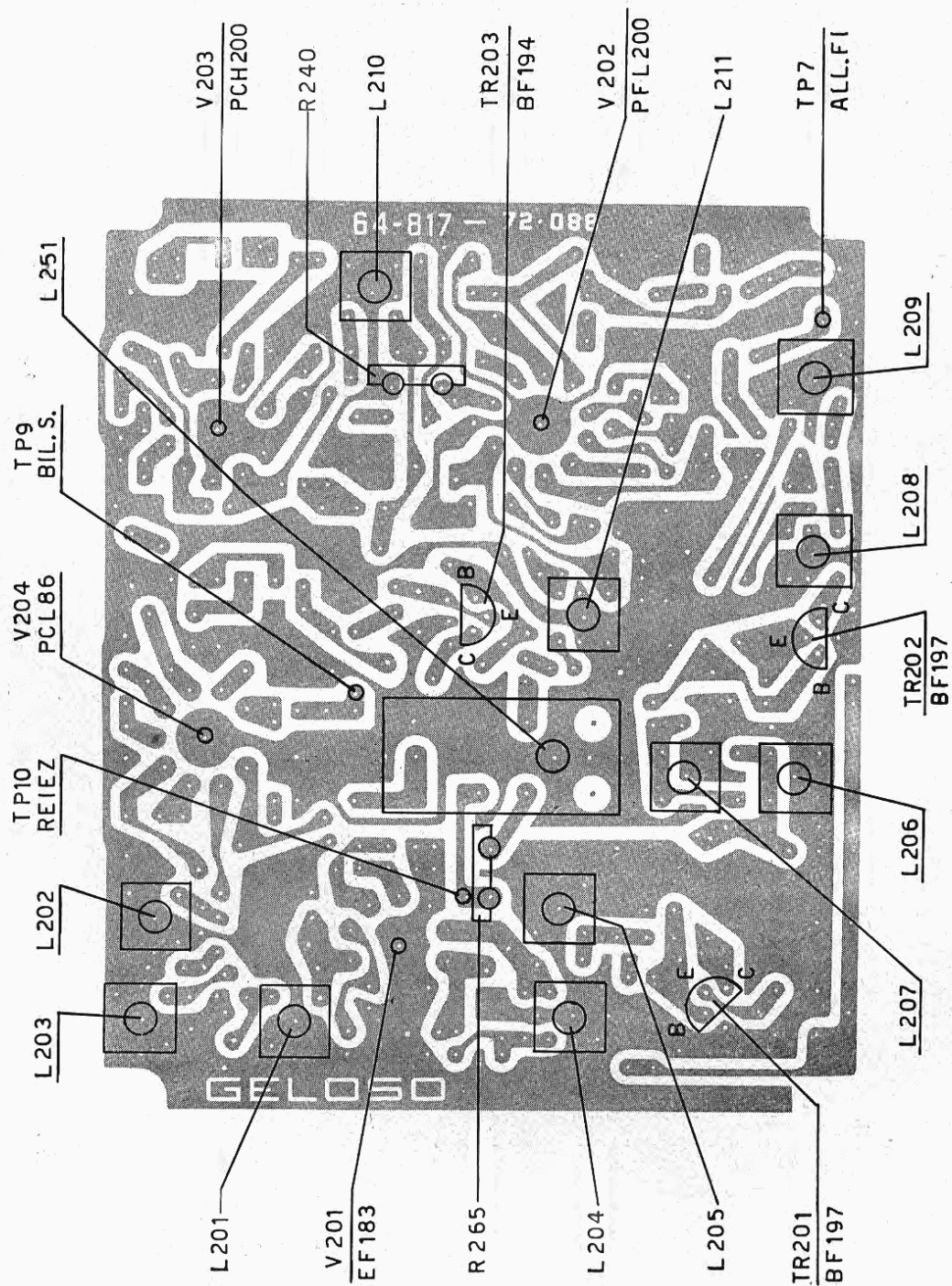


TABELLA TENSIONI

Le tensioni sono misurate verso massa con strumento di almeno 20.000 ohm/volt.

Valvole		Piedini																			
Posizione	Denominaz.	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
V201	EF183	0	0,8	—8	0	8	0,8	F		F		0		230	200	105	68	0			
V202	PFL200	31	25	44	44	235		—80	0	F		F		1,3	1,4	—1,8	—1,1	220	195	175	125
V203	PCH200	0		—21	—15	0		25	24	F		F		75	74	75	74	77	76	143	140
V204	PCL86	0		1		225		F		F		210		4,3	4,1	0		88	85		
V502	PC7002	225		—17		140		F		F		160		0		4,9		1,8			
V501	PCL85	82		2		29		F		F		245		255		27		(*)			
V503	PL500	—72	—70	—72	—70	0		F		F		190		190		0		—			
V504	PY88	—		—		—		F		F		—		—		—		250			
D505	TV18-S																				

(17.250 volt)

(17.250 volt)

E' consigliabile non misurare le tensioni sugli elettrodi collegati ai cappucci delle valvole PL500 e PY88.

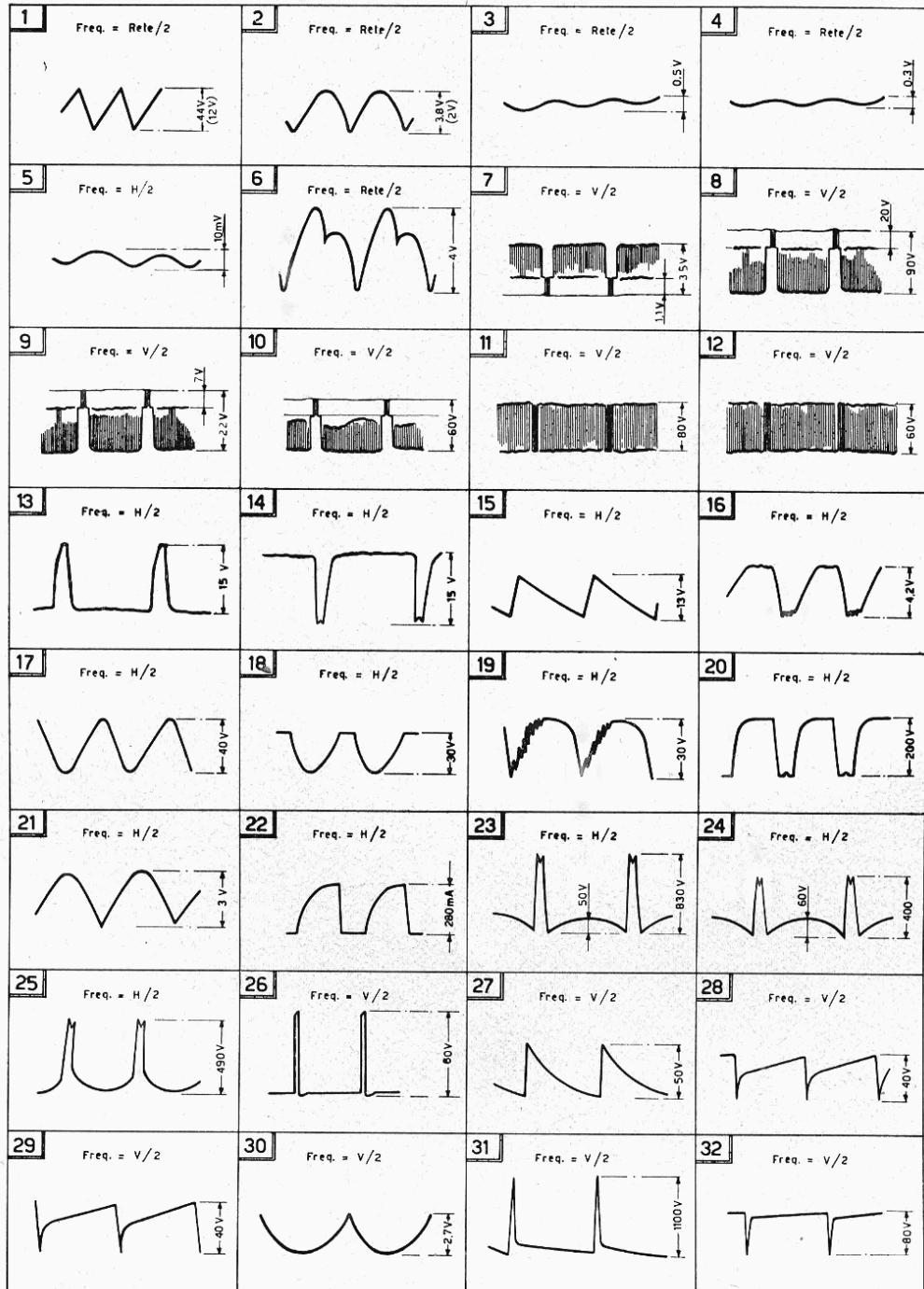
I filamenti delle valvole (F) sono collegati in serie ed alimentati con tensione pulsante per mezzo di un diodo BY. La tensione a valle del diodo, misurata verso massa, è di 90 volt, se si usa un voltmetro in continua da 20.000 Ω /volt; con strumento indicante il vero valore efficace (non un « tester ») sono misurabili 150 volt.

Transistori		NOTE			
Posizione	Denominaz.	Base	Emettitore	Collettore	V _{be} misuraz. con volt. a valv.
TR201	BF197	—10,3	—11	—2,4	+ 600 mV
TR202	BF197	—16,1	—16,7	0	+ 600 mV
TR203	BF194	—13,5	—13,8	—0,6	+ 300 mV

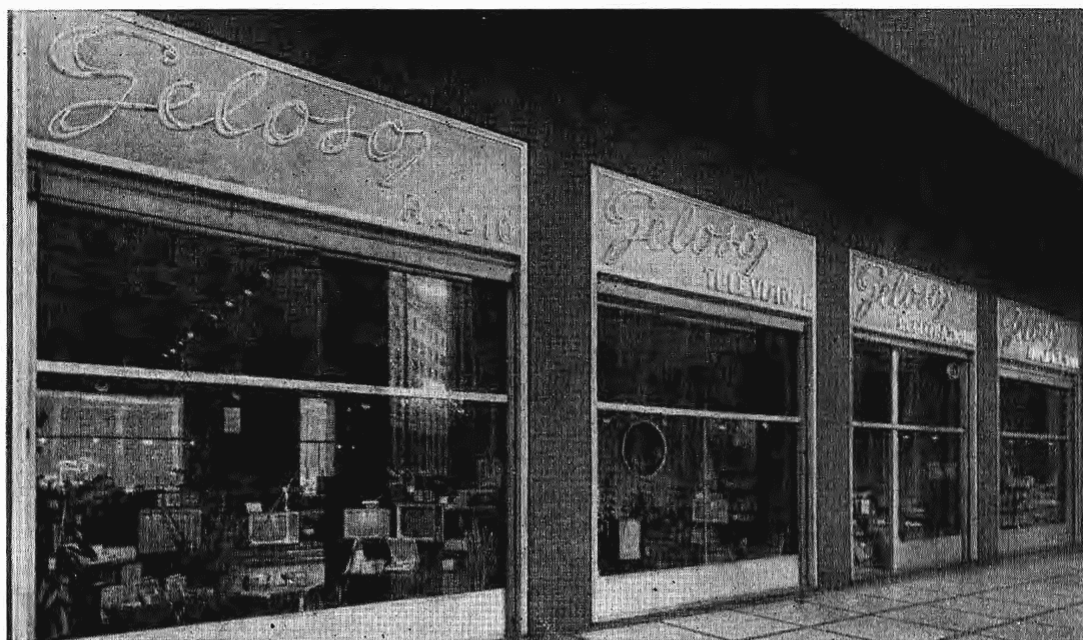
A = Con segnale
B = Senza segnale
 Contrasto al massimo
 Tensione d'alimentazione = 220 volt
 Tensione rialzata = 840 volt
 Posizione commutatore = VHF
 Sensibilità VHF = al massimo
 Volume suono al minimo
 (*) qui si misurano 5 volt c.a. circa
 Segnale in antenna = circa 3000 μ V

OSCILLOGRAMMI

In ogni oscillogramma sono indicate la frequenza di ripetizione dell'oscilloscopio (rispettivamente la metà della frequenza di riga H, di quadro V, di rete), la tensione tra picco e picco e, in alcuni casi, anche le tensioni parziali. Gli oscillogrammi a frequenza di riga e quelli con tensione tra picco e picco superiore a 100 volt, sono rilevati con riduttore di tensione a bassa capacità 10.



GELOSO Centro di Esposizione e Assistenza

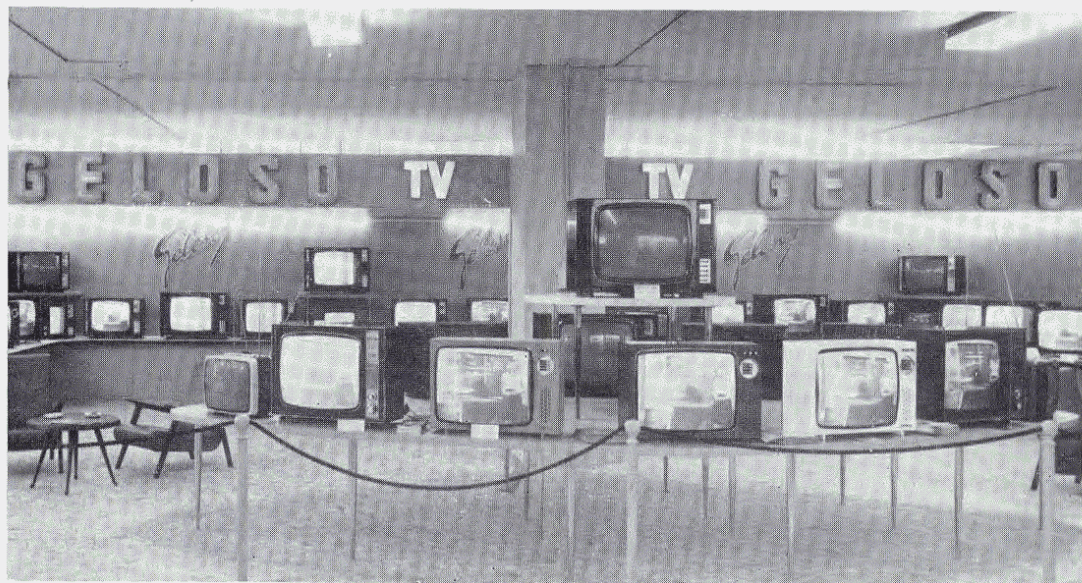


20123 MILANO - Piazza A. Diaz, 5 - Telefono 80.36.39

FILIALI - AGENZIE - CENTRI DI ASSISTENZA TECNICA GELOSO

- | | |
|---|--|
| Piemonte, Val d'Aosta: | |
| TORINO - Geloso s.p.a., piazza Montanari, 137 - tel. 36.44.95 - 36.45.21 | |
| Lombardia: | |
| MILANO - Geloso s.p.a., viale Brenta, 29 - telefono 56.31.83 | |
| MILANO - Geloso - Negozio - esposizione, piazza Diaz, 5 - tel. 80.36.39 | |
| BRESCIA - Geloso s.p.a., viale Piave, 217 - telefono 5.25.21 | |
| MANTOVA - Geloso s.p.a., via Cremona, 17 - telefono 2.03.15 | |
| Tre Venezie: | |
| PADOVA - Geloso s.p.a., via P. Sarpi, 37 - telefoni 3.58.51 - 5.08.61 | |
| VERONA - Geloso s.p.a., via Filippini, 31 - telefono 59.06.72 | |
| TRIESTE - Geloso s.p.a. via Lavatoio, 2 B - telefono 3.52.29 | |
| UDINE - Geloso s.p.a., via D'Aronco, 30 - telefono 5.64.23 | |
| BOLZANO - Geloso s.p.a., Via C. Battisti, 25 - tel. 3.74.00 | |
| TRENTO - Geloso s.p.a. - via Milano, 60 - telefono 3.03.06 | |
| Emilia-Romagna: | |
| BOLOGNA - Geloso s.p.a., via di Corticella, 187/3 - tel. 36.08.58 - 36.07.13 | |
| Liguria: | |
| GENOVA - Geloso s.p.a., via Timavo, 58 R - telefono 38.62.28 - 38.34.86 | |
| Toscana e Prov. Perugia: | |
| FIRENZE - Geloso s.p.a., via F. Baracca, 199 - tel. 43.12.51 - 43.12.52 | |
| Lazio e Prov. Terni: | |
| ROMA - Geloso s.p.a., via S. Damaso, 13 - telefono 63.02.01 - 63.02.02/3 | |
| Marche (salvo Prov. Ascoli Piceno): | |
| ANCONA - Geloso s.p.a., via Podesti Arco Papis - tel. 2.30.91 | |
| Abruzzi, Molise e Prov. Ascoli Piceno: | |
| PESCARA - Geloso s.p.a., via A. Vespucci, 51 - tel. 4.91.12 | |
| Puglie: | |
| BARI - Geloso s.p.a., piazza Gramsci, 3-5 - telefoni 33.10.73 - 33.43.06 | |
| Campania: | |
| NAPOLI - Geloso s.p.a., piazza G. Pepe, 11 - telefoni 35.50.01 - 35.60.04 | |
| Lucania: | |
| POTENZA - Geloso s.p.a., Via Mazzini, 78 - telefono 2.38.51 | |
| Calabria: | |
| COSENZA - Geloso s.p.a., via Pasquale Rossi, 78 - telefono 3.35.74 | |
| Sicilia Occid.: | |
| PALERMO - Geloso s.p.a., via Val di Mazara, 9 - tel. 51.72.20 | |
| Sicilia Orientale: | |
| CATANIA - Geloso s.p.a., viale V. Veneto, 201 - tel. 26.02.86 - 26.08.04 | |
| Sardegna: | |
| CAGLIARI - Geloso s.p.a., via Timavo, 60 - telefono 21.857 | |

ESPOSIZIONI GELOSO IN ITALIA E ALL'ESTERO



Ogni anno la Geloso è costantemente presente alle più importanti rassegne e mostre italiane e straniere con eleganti ed interessanti esposizioni delle più recenti apparecchiature di sua produzione.

Qui sopra è riportata una veduta parziale del grande « stand » Geloso alla Fiera Campionaria 1969 di Milano.

Sotto, una illustrazione dello « stand » Geloso alla Esposizione « Firato » 1969 di Amsterdam.



LA GELOSO ARTICOLA LA SUA PRODUZIONE IN UN GRANDE NUMERO DI SETTORI DELL'ELETTRONICA: RADIO, TELEVISORI, REGISTRATORI, COMPONENTI PER IMPIANTI DI AMPLIFICAZIONE, PARTI STACATE, ECC. LA NOTEVOLE ESPERIENZA ACQUISITA, L'ATTENTA SCELTA DEI MATERIALI, LA SEVERITÀ DEI COLLAUDI ED INFINE UNA CAPILLARE RETE COMMERCIALE E DI ASSISTENZA TECNICA CONSENTONO DI OTTENERE PRODOTTI DI ALTA QUALITÀ, VENDUTI CON SUCCESSO IN 56 PAESI ESTERI.



SEDE CENTRALE DELLA GELOSO S. p. A. in MILANO - Viale Brenta, 29

ALTRI STABILIMENTI GELOSO IN ITALIA SONO OPERANTI A LODI (CAVI E FILI IN RAME PER TRASFORMATORI) - ZAGAROLO (ROMA) (APPARECCHI PROFESSIONALI RICEVENTI E TRASMETTENTI PER RADIOAMATORI) - CASORIA (NAPOLI) (RADIO RICEVITORI, FONOVALIGE, LETTORI NASTRO, COMPONENTI E PARTI PER ALTA FREQUENZA, ECC.)

PUBBLICAZIONE TRIMESTRALE EDITA DALLA S. p. A. GELOSO